chem:
16 ha
(4

Ubibl. 3?

Chem. 166 ha
-4

Handbibliothek

für

angehende Chemiker

und

Pharmazenten, Schüler an technischen Anstalten und Dilettanten

sowohl zum

Lehrvortrage als zum Selbstunterricht

von

Apotheker Keller.

IV. Bändchen.

Kempten,
Druck und Verlag von Tobias Dannheimer.
1844.

Organische Stoffe

und

Verbindungen

nach

der elektrochemischen Ansicht gereiht

von

Keller,

Apotheker in Dilingen.

I. Abtheilung. Chemie des Pflanzenreiches.
II. Abtheilung. Chemie des Thierreiches.

Kempten

Druck und Verlag von Tobias Dannheimer.

1844.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Vorrede.

Dem Versprechen in der Vorrede zum dritten Bändchen zu Folge, lege ich hiermit im vierten die „organische Chemie“ den jüngern Chemikern zu fleißiger Benützung und der gelehrten Welt zu gütiger Beurtheilung vor, mit dem herzlichen Wunsche, durch diese kleine, äußerst billige Sammlung die Liebe zur Wissenschaft in recht vielen jungen Gemüthern anzuregen und so dazu beizutragen,

daß sich die Zahl der denkenden, forschenden Mitglieder des Gewerbsstandes und vorzüglich der Pharmazie vermehre, zum Nutzen und Frommen des geliebten Vaterlandes.

Dilingen im Juni 1843.

Keller.

Nähere Bestandtheile

der vegetabilischen Gebilde.

In der Pflanzenwelt finden sich vorzüglich drei Grundstoffe, aus welchen alles gebildet ist, was zum vegetabilischen Reiche gehört oder von ihm herrührt:

Sauerstoff,
Kohlenstoff und
Wasserstoff.

In einigen Substanzen findet sich Stickstoff; aber im Ganzen in geringerer Menge, im Verhältniß zur Gesammtmasse des Pflanzenreiches.

Ferner enthalten die rohen Pflanzentheile Kali, Natrum, Erden, Metalle, Schwefel u. s. w., was aber nicht nothwendig zu ihrer Konstitution zu gehören, sondern von Standort, Umgebung und örtlichen Verhältnissen herzurühren scheint.

Um die nähern Bestandtheile der Pflanzenkörper in eine, wenn auch nur annähernd richtige elektrochemische Anreihung zu bringen, ist kein anderes Mittel gegeben, als nach ihrer elementaren Zusammensetzung zu forschen und diejenigen, in denen der Sauerstoff am reichlichsten vorhanden ist, auf die negative Linie, jene, worin der Wasserstoff überwiegt, auf die positive und endlich die, welche in electrischer Ruhe sich befinden, in die synthetische Mitte zu stellen.

Aus dem Wasser ziehen die Pflanzen durch Wasserzersetzung Hydrog. und Oxig., aus der Luft Kohlen- und Stickstoff.

Da Wasser und Luft die Quellen sind, aus denen vorzüglich die Pflanzen ihre Nahrung schöpfen, jene aber, mit Ausnahme des Wasserstoffes, aus negativen Grundstoffen bestehen, so muß den Pflanzen im Allgemeinen negative Elektrizität innewohnen, welche sie mit dem positiven Sonnenlichte in jenen Gegensatz stellt, waraus Leben und Wachsthum entsteht.

Es ist daher die positive Reihe der Pflanzenkörper, der Masse nach viel geringer, als die negative. Hienach theilen sie sich in folgende Abstufungen:

A. Negative Reihe		bestehend aus				1 Oxigen auf Basis
		C.	H.	O.	N.	
a. aus Kohlen- und Sauerstoff bestehend						
Oxalsäure		2	—	3	—	0,666
b. aus Kohlen- Sauer- und Wasserstoff bestehend						
Mekonsäure . . .	$\dot{H}$+	7	2	6	—	1,500
Weinsäure, wasserfrei . .		4	4	5	—	1,600
Traubensäure do. . . .		4	4	5	—	1,600
Zitronensäure do. . . .		4	4	4	—	2,000
Zuckersäure do. . . .		6	8	7	—	2,000
Äpfelsäure do. . . .		4	4	4	—	2,000
Schleim- od. Milchzuckersäure		6	8	7	—	2,000
Krokonsäure		3	1	2	—	2,000
Bernsteinsäure, kryst. .	$\dot{H}$+	4	4	3	—	2,666
Gallussäure do.	do.	7	4	4	—	2,750
Pektin		6	8	5	—	2,800
Traubenzucker . . .	$\dot{H}$+	6	12	6	—	3,000
Tanninsäure, kryst. .	do.	9	6	5	—	3,000
Humus	?					
Phloridzin		42	58	24	—	3,116
Stärke-Arten, alle gleich		6	10	5	—	3,200
Gummi	$\dot{H}$+	6	10	5	—	3,200
Rohrzucker, wasserfr. *) .		6	10	5	—	3,200
Mannit		3	7	3	—	3,333
Essigsäure, wasserleer . .		4	6	3	—	3,333
Chinasäure		7	10	5	—	3,400
Aeskulin		8	9	5	—	3,400
Glyzerin		6	12	5	—	3,600
Amydalinsäure		40	52	24	—	3,830
Lignin		35	48	20	—	4,100
Salicin		42	58	22	—	4,545

*) der krystall. 1 Atom Wasser + 2 Atom wasserfr. Zucker.

		bestehend aus				1 Oxigen auf Basis
		C.	H.	O.	N.	
Rhein	Zum geringern Theile quantitativ untersucht. Dürften hier eingereihet werden.					
Gentianin						
Aloein						
Columbin						
Quassiin						
Senegin						
Smilacin						
Scyllitin *)						
Lupulin						
Alizarin						
Brasilin						
Hämatoxylin						
Berberin						
Pikrotoxin		9	10	4	—	4,750
Salicylsäure . . .	H+	14	10	5	—	4,800
Holzalkahol		2	8	2	—	5,000
Orcin		18	24	8	—	5,250
Aldehyd, flüssig u. kryst. .		4	8	2	—	6,000
Korksäure, kryst. . .	do.	8	12	3	—	6,666
Anthiarin		14	20	5	—	6,800
Kamphorsäure, kryst.	do.	10	14	3	—	8,000
Benzoesäure do.	do.	14	10	3	—	8,000
Aceton, wasserleer . .		3	6	1	—	9,000
Valeriansäure, flüssig	do.	10	18	3	—	9,333
Zimmtsäure, kryst. .	do.	18	14	3	—	10,666
Santonin		5	6	1	—	11,000
Nelkenöl, schweres .	Ḣ	24	26	4	—	12,750
Bittermandelöl, blausäurefrei		14	12	2	—	13,000
Alkohol (Aethylsuboxidhydrat)	do.	4	10	1	—	14,000
Aether (Aethylsuboxid.) .		4	10	1	—	14,000
Metaceton		6	10	1	—	16,000

*) Enthält vielleicht Schwefel?

		bestehend aus				1 Origen auf Basis
		C.	H.	O.	N.	
Fuselöl v. Kartoffeln, flüß.		10	24	2	—	17,000
Oenanthsäure . .	Ḣ+	14	26	2	—	20,000
Piotinsäure, kryst. .	do.	35	70	5	—	21,000
Unterpiotinsäure, kryst.	do.	35	70	4	}	
Piotinige Säure .	3Ḣ+	70	140	6		
Zimmtöl, flüssig . .		20	22	2	—	21,000
Anisstearopten . .	Ḣ+	10	12	1	—	22,000
Alpha-Harze, Betha-Harze } Harze überhaupt .		40	60	4	—	25,000
Kampher (Oxid mehrerer äther. Oele) . . .		10	16	1	—	26,000
Margarinsäure, kryst.	do.	35	64	3	—	33,000
Betulin		40	66	3	—	35,333
Stearinsäure . . .	2Ḣ+	70	128	5	—	39,600
Elainsäure . . .	do.	70	132	5	—	40,400
Bergamotöl und andere äther. Oele . . .		15	26	1	—	41,000
Cerin		20	40	1	—	60,000
Dem Cerin schließen sich an						
Stearin		72	140	7	—	30,300
Margarin, Elain, Olein, Elaidin, Cetin }						
Aethal	Ḣ+	32	66	1	—	98,000
c. aus Kohlen- und Stickstoff bestehend						
Kyan		1	—	—	1	

B. Indifferente Stoffe.	bestehend aus				1 Oxigen auf Basis
	C.	H.	O.	N.	
Aus Kohlen-, Wasser-, Sauer- und Stickstoff bestehend, — von gleicher Zusammensetzung wie das thierische Fibrin und Albumin, also in Blut verwandelbar.					
Pflanzeneiweiß, Pflanzenleim }	40	62	12	10	
Kleber, aus Pfl. Eiweiß u. Pfl. Leim bestehend.					
Hierher dürften sich anreihen:					
Chlorophyll, Xanthophyll } noch unbekannte Zusammensetzung					
Amygdalin	40	54	22	2	
C. Positive Reihe.					
a. Aus Kohlen- und Wasserstoff bestehend.					
Rosenöl	1	2	—	—	
Baldrianöl, säurefrei, Therpenthinöl, Wachholderöl, Sebenbaumöl } *)	5	8	—	—	
Eupion, Steinöl, reines, Pittakall, Kapnomor, Cedriret, Chrysen, Pyren, Pyroxanthin } . .	5	12	—	—	
Methyl	2	6	—	—	
Naphtalin	5	4	—	—	
Elayl und Paraffin . .	2	4	—	—	
Aethyl	4	10	—	—	

*) s. Kamphor.

	bestehend aus				1 Origen auf Basis
	C.	H.	O.	N.	
Leukol	12	12	—	—	
Pikamar ?					
Kreosot	7	9	?	—	
b. Aus Kohlen-, Wasser-, Sauer- und Stickstoff bestehend.					
Vegetabilische Basen.					
Asparagin Ḧ+	4	8	3	2	4,000
Narkotin	48	48	15	2	6,400
Kafféin	4	5	1	2	9,000
Brucin	32	36	6	2	11,666
Piperin	34	38	6	2	12,000
Morphin	35	40	6	2	12,500
Veratrin u. Jervin	34	43	6	2	12,830
Indig u. Isatin	16	10	2	2	13,000
Thebain	25	27	4	2	13,000
Atropin	34	46	6	2	13,833
Kodein	35	40	5	2	15,000
Strychnin	30	32	3	2	20,600
Chinin u. Cinchonin	20	24	2	2	22,000
Koniin	12	28	1	2	40,000
Ferner die noch nicht quantitativ untersuchten.					
Emetin					
Aricin					
Kolchicin					
Delphinin					
Solanin					
Korydalin					
Kurarin					
Akonitin					
Daturin					
Hyoscyamin					
Nikotin					

	bestehend aus				1 Origen auf Basis
	C.	H.	O.	N.	
Pelosin					
Menispremin					
Quaranin					
Chelidonin					
Glaucin					
Scharfstoff des Kroton					
" " Euphorbiums					
" " der Daphne					
c. Der Sauerstoff durch Schwefel ersetzt.			Schwefel		
Sinapisni, Scharfstoff in cruciferen	8	10	2	2	
Alliin, noch nicht untersucht					

Genauere Bezeichnung dieser Körper.

A. Negative Reihe.

Oxalsäure.

Diese Säure ist in den Pflanzengattungen: Rumex, Oxalis, Rheum etc. in den zwei erstern an Kali gebunden als saures Salz (Sauerkleesalz) im letztern an Kalk. In der Gattung Salsola befindet sie sich mit Natrum vereinigt.

Sie bildet sich auf künstlichem Wege 1) durch Rösten des Zuckers, der Stärke, der Holzfaser ꝛc. mit Aetzkali, wobei die Elemente dieser Substanzen (C.H.O.) in Wasser, Kohlensäure und Oxalsäure zerfallen, 2) durch Behandeln der genannten Stoffe mit kochender Salpetersäure, wobei ähnliches vorgeht. Ich habe auch an Feigen, welche oft als Stopsel auf Scheidewasserflaschen benützt werden, nach etlichen Monaten ganz schöne Kryställchen von Oxalsäure gesehen, welche aus dem Zucker der Feigen durch Oxidation entstanden waren.

Seit in den Vitriolölfabriken das Salpetergas zur Oxidation der schwefligen Säure angewandt wird, welches man aus Stärke und Salpetersäure gewinnt, wird viel Oxalsäure auf diese Weise gewonnen und in den Handel gebracht.

Sonst bereitet man das saure Kalisalz (Sauerkleesalz) durch Eindicken des geklärten Sauerkleesaftes bis zur Krystallisation. Aus diesem Salze, nachdem es vorher mit Kali vollends neutralisirt wurde, schlägt

man die Säure mittelst Bleiessigs als Bleioxalat nieder, woraus sie durch Schwefelsäure wieder getrennt und zur Krystallisation gebracht werden kann.

Diese Säure hat zu den erdigen und metallischen Basen sehr große Verwandtschaft und bildet mit ihnen schwer lösliche Niederschläge, die sich nur in freier Salpetersäure lösen. Ihre merkwürdigste Verbindung dieser Art, ist die mit Kalkerde, welche auch in freier Salpetersäure unlöslich ist — was die Kleesäure zum schätzenswerthen Reagens auf Kalkerde macht.

In Gaben von einigen Drachmen ist sie giftig.

In der Hitze zerfällt sie zum Theil in Kohlensäure und Kohlenoxid und ein Theil sublimirt unverändert. Ihrer Zusammensetzung nach steht sie zwischen dem Kohlenoxidgas und der Kohlensäure mitten inne.

Kohlenoxidgas $= \dot{C}$

Oxalsäure $= \dddot{G}$

Kohlensäure $= \ddot{C}$

Ihre Krystalle enthalten 3 Atome Wasser, wasserfrei existirt sie nur in ihren Salzen.

Mekonsäure, Mohnsäure.

Ist im Opium an Morphin gebunden. Aetzammoniak schlägt aus der wäßrigen Opiumlösung das Morphin nieder und das in Auflösung bleibende mekonsaure Ammoniak wird durch Chlorbaryum in Chlorammoniak und mekonsauren Baryt verwandelt, welch letzterer niederfällt und durch eine entsprechende Menge Schwefelsäure in Schwerspath und freie lösliche Me-

konsäure zerlegt wird. Letztere kann durch Krystallysation in glimmerartigen Blättchen gewonnen werden. Sie wird an der lebhaften rothen Farbe, die sie mit Eisenoxid- und chlorid-Salzen bildet, leicht von andern Säuren unterschieden und ist übrigens nirgends angewandt.

Weinsäure, Weinsteinsäure.

Die salzige Kruste, welche sich aus dem Weine an die Faßwandungen anlegt, besteht aus dieser Säure und Kali und zwar aus 2 Atomen der erstern und 1 Atome des Letztern. Durch Kochen mit kohlensaurem Kalke wird das eine, freie Atom Weinsäure mit Kalk verbunden. (In der Flüssigkeit bleibt neutrales weinsaures Kali gelöst und kann durch Eindampfen und Krystallisiren erhalten werden.) Der weinsaure Kalk wird scharf getrocknet und gewogen, dann mit Wasser innig gemengt und durch Schwefelsäure (auf 2½ Theil des weinsauren Kalkes 1 Theil konzentrirte Schwefelsäure, welche vorher mit 5—6 Theilen Wasser verdünnt worden,) in unlöslichen schwefelsauren Kalk (Gyps) und freie, in der Flüssigkeit gelöste Weinsäure geschieden, welche durch Krystallisation erhalten wird.

Ihre Krystalle enthalten nahe an 12 Procent Wasser, welches beim Erhitzen im Kolben bis zu 200° Cels. nach und nach entweicht und die Säure als schwer lösliche Masse zurück läßt, ohne daß sie zersetzt wäre. Erst durch stärkeres Erhitzen entsteht die Pyro- oder Brenzweinsäure. Diese mit Salpetersäure gekocht, wird in Oxalsäure verwandelt.

Die Weinsäure ist ein sehr gutes Reagens auf Kali, welches von ihr aus allen seinen Verbindungen (mit Ausnahme des Brechweinsteins) als Weinstein niedergeschlagen wird, wenn die Säure im Ueberschusse zugesetzt und die Auflösung nicht zu sehr verdünnt ist.

Beim Verbrennen riecht sie nach verbranntem Zucker.

Traubensäure.

Eine Modifikation der Weinsäure, mit dieser in stöchiometrischer Hinsicht und in vielen Eigenschaften übereinstimmend, ziemlich oft im Weinstein enthalten. Ihr Unterschied von der Weinsäure besteht darin, daß der frisch gefällte traubensaure Kalk sich durch Salmiakzusatz nicht auflösen läßt, als wie der frisch gefällte weinsaure Kalk. Auch ist die Form der Krystalle verschieden.

Zitronensäure.

Im Safte der Zitronen, Pomeranzen, der Johannis-, Erd- Heidel- Erbsel- und Himbeeren, der Weichseln ꝛc. Sie wird durch kohlensauren Kalk gefällt und wie die vorgehende Säure in Krystallen gewonnen. Ihre Kaliverbindung ist zerfließlich und ihre Verbindung mit Kalk in Salpetersäure löslich, wodurch sie sich als eigenthümliche Säure verhält.

Beim Schmelzen und fernern Erhitzen ihrer Krystalle erleidet diese Säure eine Veränderung, wodurch sie Aehnlichkeit mit der Akonitsäure (oder Apfelsäure?) erhält. Weiter erhitzt, bildet sie die Pyrozitronensäure.

Äpfelsäure.

Außer in den Früchten der Pyrusarten, noch in andern, besonders in den unreifen Beeren der Sorbus aucuparia. Aus dem geklärten Safte dieser Früchte wird die Säure durch Kochen mit kohlensaurem Kalke, Filtriren und Eindicken bis zur Syrupskonsistenz, als Kalkmalat ausgeschieden. Dieses, mit Wasser und Alkohol gut ausgewaschen, um Zucker, Schleim ꝛc. zu entfernen, dann scharf ausgetrocknet, mit schwefelsäurehaltigem Wasser zur Trennung des Kalkes angerieben, die so frei gewordene Äpfelsäure mittelst Kohle entfärbt und zur Syrupsdicke eingedampft. In der Kälte scheidet sich die Säure in warzenartigen Krystallen aus, welche an der Luft zerfließen und in Wasser und Weingeist löslich sind.

Ihre Salze sind fast alle leicht löslich in Wasser, einige zerfließlich an der Luft und geben mit Kalkwasser keinen Niederschlag.

Durch Erhitzen zerfällt sie in Wasser und zwei andere Säuren Maléin- und Paramaléin-Säure

Schleimsäure oder Milchzuckersäure

wird in der Zoochemie abgehandelt.

Bernsteinsäure.

Im Bernsteine, welcher wahrscheinlich ein, unter dem Einflusse des Meerwassers verändertes Nadelholz-Harz ist, enthalten und durch Sublimation darzustellen. Schwefelalkohol löst das Bernsteinharz auf und hinterläßt die Säure.

Diese ist, gereinigt, schneeweiß, schmelz- und sublimirbar und verbrennt mit blauer Flamme. Ihr

Dampf reizt stark zum Husten. Sie gibt mit neutralen Eisenchlorid- und Oxidsalzen braune Niederschläge von bernsteinsaurem Eisenoxid.

Durch Aufnahme zweier Atomen Wasserstoff (?) wenn sie nehmlich mit Braunstein und Schwefelsäure destillirt wird, geht sie in Essigsäure über, was nicht zu erklären ist, wenn die stöchiometrischen Formeln beider Säuren richtig sind.

Gallussäure.

Bildet sich in der Natur aus der Gerbe- oder Tanninsäure durch Anziehung von 4 Atomen Sauerstoff unter Entwicklung von Kohlensäure. 2 Atomen Kohlenstoff von der Gerbesäure ($= C^9 H^6 O^5$) verwandeln sich in Kohlensäure, zu gleicher Zeit treten 2 Atom Wasserstoff und 1 Atom Sauerstoff zu Wasser zusammen, wonach noch $C^7 H^4 O^4$ = Gallussäure übrig bleiben.

Die Gallussäure schlägt sich auf gleiche Weise aus einem konzentrirten Aufguß von Galläpfeln nach 3 bis 4wochentlichem Stehen desselben an der Luft, als Bodensatz nieder und kann durch Auflösen in kochendem Wasser unter Zusatz frischer Thierkohle und Umkrystallisiren in kleinen, weißen Krystallen erhalten werden.

Aufgelöste Gallussäure verwandelt sich durch weitere Sauerstoffanziehung an der Luft endlich in Humussäure.

In den Eisenoxidsalzen verhält sie sich wie die Gerbesäure (s. dort S. 16) dagegen fällt sie nicht wie diese, den Leim aus seinen Lösungen, — auch werden die Eisenoxidulsalze von ihr nicht gefällt, sondern nur

blau gefärbt. Die edeln Metalle werden durch sie aus ihren Auflösungen regulinisch ausgeschieden. Ihre Verbindungen mit Alkalien sind sehr locker, die Auflösung derselben an der Luft leicht zersetzbar in hummin- und essigsaure Salze.

Pektin oder Pektissäure, Bassorin oder Tragantstoff oder Pflanzenschleim.

Diese Stoffe, wovon ersterer vorzüglich in den meisten Obstgattungen und in einigen Rüben, letzterer in der Rinde von Astragalus und Prunus in der Wurzel der Orchis-Arten, im Saamen der Quitten und des Leins enthalten ist, sind sich sehr ähnlich. Vom Pektin rührt das Gelatiniren der Säfte der Weichseln, Johannisbeeren 2c. nach dem Einkochen mit Zucker, her. Das Bassorin ist nicht eigentlich löslich im Wasser, sondern quillt nur so darin auf, daß es das Ansehen eines Schleimes erhält. Durch Kochen mit Salpetersäure, wird das Pektin in Schleimsäure verwandelt.

Traubenzucker. Stärkzucker.

Bestandtheil des Honigs, der Weintrauben, Feigen, Pflaumen, Datteln 2c. und Ursache des weißen, mehligen Beleges, mit dem sie sich beim Trocknen überziehen, indem der Traubenzucker krystallinisch auswittert.

Die Stärke, Holzfaser u. s. w. mit verdünnter Schwefelsäure gekocht und von dieser mittelst kohlensauren Kalkes wieder befreit, oder mit Diastase (s. a. s. O.) behandelt, — liefert einen Syrup, aus

dem sich viel Traubenzucker in blumenkohlartigen Krystallen ausscheidet.

Auch der Rohrzucker, längere Zeit mit verdünnten Säuren in Berührung, verwandelt sich in Traubenzucker, welcher das Rieseligwerden der säuerlichen Syrupe bewirkt.

Der sogenannte Harnruhrzucker ist dem Traubenzucker vollkommen gleich und scheint aus den stärkmehlhaltigen Nahrungsmitteln zu entstehen, welche im gesunden Körper eine solche Umwandlung erleiden, daß sie Fette bilden.

Alle diese Zuckerarten sind chemisch so zusammengesetzt, daß sie als aus 1 Atom Stärke und 1 Atom Wasser bestehend gedacht werden können.

Nehmlich $C^6 H^{10} O^5$ = Stärke
$H^2 O^1$ = Wasser
$C^6 H^{12} O^6$ = Traubenzucker.

Gerbe- oder Tanninsäure.

S. zugl. oben bei Gallussäure. In den Rinden vieler Bäume und Sträucher, besonders der verschiedenen Eichen, Erlen ꝛc. in mehrern Wurzeln, e. g. Tormentilla, Polygonum, Nymphea, am reichlichsten in den Galläpfeln, aus deren Pulver sie durch Ausziehen mit Aether und Verdampfung, als gelbe, unkrystallinische Substanz erhalten wird.

Ihre Auflösung schlägt die Eisenoxide und Chloride tief blauschwarz nieder (Tinte) und fällt den Leim als unlösliche, der Fäulniß nicht mehr unterworfene Masse. Auf dieser Wirkung der Gerbesäure beruht die Lederfabrikation.

Die offizinellen Pflanzenextrakte Catehu, Kino und andere, bestehen fast ganz aus Gerbestoff, der aber die Eisenoxidsalze nicht blauschwarz, sondern dunkelgrün niederschlägt.

Humus, Huminsäure, Humin.

Das letzte Produkt der Verwesung organischer Substanzen, oder ihrer Zersetzung durch Säuren ist der Humus, der vorzüglichste Bestandtheil der Dammerde. In dieser ist Humus enthalten, welcher, da er in Alkalien löslich, durch das Ammoniak des Düngers gelöst, wieder von den Pflanzen aufgenommen wird.

Das Humin ist unlöslich.

Diesem ähnlich und fast immer damit verbunden sind die Bodensätze, die sich in Quellen, Wasserbecken und Seen bilden und Quellsäure und Quellsatzsäure enthalten. Diese Bodensätze entstehen zum größten Theile aus mikroskopischen Thierchen, deren aus Kieselerde bestehenden Schalen oder Panzer nach und nach ganze Becken füllen, über die Wasserfläche erheben und so selbst große und mächtige Erd- und Felsenschichten bilden, — was die scharfsinnigen Untersuchungen Ehrenbergs außer Zweifel setzten.

Man wird versucht zu glauben, daß unter dem Einflusse des organischen Prozesses dieser unendlich kleinen aber auch unendlicher Vermehrung fähigen Thierchen, das Wasser selbst zu Kieselerde umgewandelt werde, während die größern Wasserthiere, Muscheln, Schnecken, Krebse, die Fähigkeit besäßen, das Wasser in Kalkerde zu metamorphosiren — demnach

das Wasser wirklich das formlose Element aus welchem alle andern Stoffe und Formen entstehen, — sei.

Phloridzin.

Durch warme Digestion der frischen Rinde von den Wurzeln der Pyrus- und Prunus-Arten, Abdampfen und Krystallisiren zu bereiten. Die durch wiederholte Krystallisation gereinigten Krystalle sind im kalten Wasser sehr schwer, im siedenden leicht löslich. Das Phl. verbindet sich mit Basen zu leicht zersetzbaren Salzen. Seine Verbindung mit Ammoniak als Auflösung, wird an der Luft erst gelb, dann hell-, später dunkelroth, endlich blau und erhält nach dem Eintrocknen Kupferglanz. In der blauen Lösung ist das Phl. bereits zersetzt und in eine Substanz übergegangen, welche Phloridzeïn genannt und von Säuren schwarzblau niedergeschlagen wird.

In verdünnten Säuren erwärmt zerfällt das Phl. in Traubenzucker und eine neue Substanz, Phloretin genannt.

Stärke-Arten.

Dieser Hauptbestandtheil aller Getreidegattungen, Hülsenfrüchte, Wurzelknollen u. s. w. besteht aus sehr kleinen Bläschen, welche einen gummiartigen und einen bassorinartigen Bestandtheil einschließen. Die Hüllensubstanz ist nicht im kalten, wohl aber im kochenden Wasser löslich und alsdann können sich erst die beiden andern Bestandtheile auflösen, wonach eine schillernde, schlottrige Masse, der Kleister entsteht.

Die Hüllensubstanz wird auch durch die sogenannte

Diastase, (wovon weiter unten) zerstört und zwar so, daß nach längerer Digestion des Stärkmehls mit Diastase der Inhalt der Stärkmehlkügelchen (zusammen Dextrin genannt) sich als klare Flüssigkeit von der Hüllensubstanz (Amyloskleme) abseihen läßt.

Das Stärkmehl wird durch Jod blau gefärbt und ist daher ein schätzbares Mittel, das Jod zu entdecken; diese Eigenschaft kommt indessen nur dem schwerlöslichen Bestandtheile desselben zu, da der gummi- oder zuckerartige vom Jod nicht gefärbt wird.

Das Stärkmehl hat die chemische Zusammensetzung des Gummi und des Zuckers, daher diese Substanzen auch leicht eine in die andere verwandelt werden. So verwandelt sich die Stärke durch bloßes Erhitzen zu 200° in Gummi, durch Behandeln mit verdünnten Säuren (wie oben erwähnt) in Traubenzucker und der Zucker geht durch Reibung, Schlag oder Druck unter Freiwerden von Elektrizität in Stärke über. Das feine Zuckerpulver enthält Stärke, löst sich deßhalb nicht ganz klar im Wasser und süßt weniger als ganzer Zucker.

Im Kleinen bereitet man sich leicht Stärke, indem Waizenmehl oder zerriebene Kartoffel in ein leinenes Säckchen gebunden, unter Wasser geknetet werden. Die Stärke dringt mit dem Wasser durch die Leinwand, macht das Wasser trübe und setzt sich als ziemlich fester Bodensatz ab.

Das Inulin ist außer in der Alantwurzel noch in der des Löwenzahns, der Dahleen, in einigen Hülsenfrüchten, Erbsen, Linsen u. s. w. enthalten. Es

wird vom Jod gelb gefärbt und unterscheidet sich auch noch dadurch von der eigentlichen Stärke, daß es sich im kochenden Wasser zu dünner Flüssigkeit löst und beim Erkalten als pulveriger Niederschlag absetzt.

Die Stärke, weil nicht stickstoffhaltig, wird im thierischen Körper nicht zu Blut, sondern zu Fett, welches im Athmungsprozesse zu Kohlensäure und Wasser oxidirt wird. S. bei Harnruhrzucker und Fett.

Die Moosstärke wird durch Kochen des isländischen Mooses und mehrerer Flechtenarten als Gallerte erhalten, welche zu gummiartiger Masse eintrocknet. So wenig diese Stärke den vorhergehenden ähnlich sieht, hat sie doch gleiche elementare Zusammensetzung. Durch Jod wird sie braun gefärbt.

Gummi.

Am reinsten im sogenannten arabischen Gummi, welches von einigen Mimosenarten gewonnen wird, weniger rein, mit Bassorin gemengt, im Gummi der Prunus-Arten. Es löst sich vollständig und klar im Wasser auf und wird daraus durch Weingeist gefällt. Metallsalze schlagen aus seiner Lösung Gummimetallsalze oder Gummate nieder.

Mit Salpetersäure gekocht, verwandelt es sich in Schleimsäure, welche krystallinisch-pulverig, schwach säuerlich schmeckend, in kaltem Wasser beinahe gar nicht, im kochenden zu $^1/_{60}$ löslich ist und durch Sublimation in Brenzschleimsäure verwandelt wird.

Rohrzucker.

Ueber die allgemein bekannten Eigenschaften des Rohrzuckers, dürften noch nachstehende hier angeführt werden.

Mit Alkalien, Alkalierden und Metalloxiden bildet er (wie auch die andern Zuckerarten) Saccharate oder Zuckersalze, welche meist löslich und nicht mehr süß sind.

Durch langes Kochen oder etwas starkes Erhitzen für sich, verliert er die Eigenschaft zu krystallisiren, bleibt aber süß, — wird zu Caramel, als welcher er im sogenannten holländischen Syrup, im Graswurzelextrakt u. s. w. enthalten ist.

Mit seinem zweifachen Gewichte Aetzkalk trocken destillirt, liefert der Zucker Aceton und Metaceton (s. an ihrem Orte) während sich zugleich Wasser und Kohlensäure bilden.

Durch die Gährung wird der Rohrzucker zuerst durch Aufnahme eines Atomes Wasser in Traubenzucker verwandelt:

Nehmlich $C^6 H^{10} O^5$ = Rohrzucker
$H^2 O^1$ = Wasser
$C^6 H^{12} O^6$ = Traubenzucker

Der Traubenzucker zerfällt dann ferner
in $C^2 + O^4$ = 2 Atom Kohlensäure
und in $C^4 H^{12} O^2$ = Alkohol
$C^6 H^{12} O^6$ = Traubenzucker.

Daß die Kohlensäure während der Gährung als Gas entweicht und der Alkohol in der gegohrenen Flüssigkeit bleibt, woraus er abdestillirt wird, ist bekannt.

Mannit oder Mannazucker.

Bestandtheil der Manna, ferner in den Zwiebeln, im Selleri u. s. w. enthalten. Er hat Aehnlichkeit mit dem Traubenzucker ist aber nicht gährungsfähig, weil er gemäß seiner chemischen Zusammensetzung nicht in Kohlensäure und Weingeist zerfallen kann.

Essigsäure.

Wie die Kleesäure bei geringerm Sauerstoffgehalte eine stärkere Säure bildet als die Kohlensäure, so besitzt die Essigsäure in größerm Grade die Eigenschaften einer Säure als z. B. Gummi, Zucker u. s. w. welche im Verhältnisse zu ihrem Kohlen- und Wasserstoffgehalte mehr Sauerstoff enthalten als sie.

Dieses Verhältniß aufzuklären ist noch Aufgabe der Chemie.

Die Essigsäure erzeugt sich durch die Oxidation des Alkohols, indem dieser 6 Atom Wasserstoff ausscheidet und 4 Atom Sauerstoff aufnimmt, wovon 3 Atom mit 6 Atom Wasserstoff Wasser bilden und 1 Atom gebunden bleibt.

Diese Oxidation und resp. Wasserstoffausscheidung tritt ein, wenn Weingeist mit fein zertheiltem Platin in Verbindung gebracht wird, — etwas langsamer, wenn Platin als Spiraldraht, nachdem dieser zuerst glühend gemacht worden, den Weingeistdämpfen ausgesetzt wird, — oder wenn verdünnter Alkohol einer Temperatur von 25° R. so ausgesetzt wird, daß er der Luft eine möglichst große Oberfläche darbietet, z. B. wenn Hobelspäne mit ver-

dünntem Alkohol befeuchtet, der obigen Temperatur ausgesetzt sind, wie bei der Essigfabrikation.

Bei der zerstörenden Destillation der vegetabilischen Körper bildet sich neben andern Verbrennungsprodukten, als Theer, Kohlensäure, Kohlenoxidgas u. s. w. auch Essigsäure. Der sogenannte Holzessig ist ein, mit Theer geschwängerter Essig, welcher gereinigt, zu vielen Fabrikationszweigen verwendet werden kann, wovon wir nur die Bleizucker-Bereitung anführen wollen.

Die Essigsäure ist destillirbar, alle ihre Salze sind leicht löslich, mehrere, z. B. das Kali- und Kalk-Salz auch in Weingeist, und an der Luft zerfließlich. Diese Salze geben sich schnell als essigsaure zu erkennen, wenn konzentrirte Schwefelsäure darauf gegossen wird, wo dann die Essigsäure sich entwickelt und an ihrem Geruche erkannt wird.

Die Essigsauren Salze mit starken Basen, z. B. Aetzkalk, trocken destillirt, geben Aceton, wovon w. u.

Chinasäure.

In den verschiedenen Chinasorten an Kalk, Chinin und Cinchonin gebunden, bildet meist lösliche, an der Luft beständige Salze, ist krystallisirbar und schwach sauer.

Sie bleibt bei der Präzipitation des Chinins mittelst Aetzkalk als chinasaurer Kalk in der Auflösung, wird durch Oxalsäure vom Kalke befreit, indem oxalsaurer Kalk niederfällt und Chinasäure gelöst bleibt. Diese wird durch Kohle entfärbt und zur Krystallisation gebracht.

Aeskulin.

Aus der Rinde des wilden Kastanienbaumes, der Esche ꝛc. durch Alkohol ausgezogen. Ist Ursache des Schillerns der Absüde dieser Rinden und wurde deßhalb auch Schillerstoff genannt.

Glycerin. Fettzucker. Oelsüß.

Zersetzungsprodukt der Fette durch konzentrirte Säuren oder Laugensalze, während sie sich zum größten Theile in Fettsäuren verwandeln. Bei Bereitung des einfachen Bleipflasters entsteht ebenfalls Glycerin und kann daraus durch Auswaschen mit warmem Wasser und Eindicken zur Syrupskonsistenz erhalten werden. Mittelst Hydrothiangas wird es von allenfalls anhängendem Bleigehalte gereinigt. Es ist so süß, wie Zuckersyrup, aber nicht gährungsfähig.

Lignin, vegetabilischer Faser und Zellenstoff.

Die Hauptmasse der festern Pflanzenbildungen, das Holz, Zellgewebe, Hanf-, Lein- und Baumwollfaser u. s. w. bestehen aus diesem Stoffe.

Durch langes Kochen mit verdünnter Schwefelsäure verwandelt er sich in Traubenzucker und endlich, so wie durch Verwesung (welcher dieser Stoff aber länger als andere widersteht) in Humus.

Salizin.

Eigenthümlicher bitterer Bestandtheil der Rinden von den meisten Weidenarten, in feinen, haarförmigen Krystallen darstellbar, durch seinen Sauerstoffgehalt sich den negativen Substanzen anreihend. Hat

in Ansehen, Geschmack und medizinischer Wirkung Aehnlichkeit mit dem Chinin, ohne ein Alkaloid zu seyn. Basisch essigsaures Blei schlägt aus dem Weidenrindenaufgusse die Gerbesäure, Schleim ꝛc. nieder, das Salicin bleibt aufgelöst, wird mittelst Eiweiß vollends geklärt, durch Schwefelwasserstoff vom Blei gereinigt und schießt nach dem Eindicken in Krystallen an.

Erwärmt oder mit Säuren behandelt riecht es nach Weidenrinde.

Wahrscheinlich von annähernder Zusammensetzung sind und werden auch theilweise auf ähnliche Art gewonnen:

Rheïn	aus	der	Rhabarber
Gentianin	»	»	Gentianwurzel
Kolumbin	»	»	Kolumbowurzel
Aloëïn	»	»	Aloë
Quassiin	»	»	Quassia
Senegin	»	»	Senegawurzel
Scyllitin	»	»	Meerzwiebel
Lupulin	»	dem	Hopfen
Smilacin	»	der	Sassaparill
Brasilin	»	dem	Brasilienholz
Hämatoxylin	»	dem	Blauholze
Berberin	»	der	Berberitzenwurzel
*) Alizarin	»	»	Färberröthe-Wurzel.

Pikrotoxin.

Aus dem alkoholischen Extrakte der Kokelskörner

*) Durch Füllung mit Schwefelsäure und Sublimation.

durch Kochen mit Wasser, welchem einige Tropfen Salzsäure beigemischt werden, in feinen langen Kryställchen darstellbar. Eine der giftigsten Substanzen.

Salizylsäure und salizylige Säure.

Zersetzungsprodukte des Salicins, die letztere auch natürlich vorkommend im ätherischen Oel der Blüthen von spirea ulmaria.

Holzalkohol.

Bestandtheil des Holzessigs, flüchtiger als dieser und daher bei dessen Rektifikation zuerst übergehend. Durch öfteres Abdestilliren über Aetzkalk, wobei die beigemischte Säure entfernt wird, vorläufig gereinigt, wird er mit seinem doppelten Gewichte Chlorkalcium so lange einer Destillation unterworfen, als noch Aceton, Eupion u. s. w. übergehen, — wobei der Holzalkohol vom Chlorkalcium zurückgehalten wird und erst nach Zusatz von Wasser mit diesem letztern über destillirt werden kann und durch Rektifikation über Aetzkalk entwässert werden muß.

Er besitzt fast alle Eigenschaften des Weinalkohols und bildet mit Säuren ähnliche Gas- und Aetherarten wie dieser.

Es wird angenommen, daß er aus einem problematischen Radikale „Methyl“ = $C^2 H^6$ und 1 At. Oxigen plus 1 At. Wasser bestehe, daher er auch Methyloxidhydrat genannt wird. Die aus Holzalkohol bereiteten Aether heißen auch Methyloxid, Methylchlorid ꝛc. und einige dieser Verbindungen sind tropfbarflüssig, andere krystallinisch.

Orcin.

Der im kochenden Alkohol lösliche, krystallisirbare und destillirbare Bestandtheil einer Flechte, „Lichen dealbatus“ von süßlichem Geschmack, mit Basen sich verbindend. Aus Lichen roccella wird die Orseille mittelst Urin und Kalk bereitet. Violette Farbe, nicht haltbar. In derselben Flechte ist noch ein Stoff, das Erythrin, enthalten, ein farbloses, schwerlösliches Pulver.

Aldehyd.

Bei Destillation von Alkohol, Braunstein und verdünnter Schwefelsäure verliert der Alkohol durch den dabei erzeugt werdenden Sauerstoff 4 Atome seines Wasserstoffs und wird zu $C^4 H^8 O^2$. Der Alkohol ist nehmlich angenommen

als Aethylsuboxidhydrat $C^4 H^{10} O^1$ = Aethylsuboxid
+ $H^2 O^1$ = Wasser

und verliert bei diesem Vorgange 2 Atome Wasserstoff seiner eigenen Konstitution und das Doppelatom Wasserstoff seines hydratischen Wassers, während das Sauerstoffatom dieses Wassers chemisch gebunden wird.

Man betrachtet das Aldehyd als zusammengesetzt aus einem noch unbekannten Radicale „Acetyl = $C^4 H^6$, plus 1 At. Sauerstoff und 1 At. Wasser.

Das Aldehyd wird aus dem eben angeführten Destillate über viel Chlorkalcium bei mäßiger Wärme ungefähr zur Hälfte übergezogen, dann bei möglichst niederer Temperatur mit gleichem Volumen Aether vermischt und mit Ammoniakgas gesättigt, wobei Al-

dehydammoniak in Krystallen anschießt. Zwei Theile dieser Krystalle in 2 Theilen Wasser gelöst und mit 3 Theilen Schwefelsäure, welche vorher mit 4 Theilen Wasser verdünnt und abgekühlt wurde, unter höchst sorgfältiger Abkühlung der Vorlage, destillirt — liefern reines Aldehyd, welches nur noch etwas Wasser enthält, von dem es durch Rektifikation über ganz trocknes Chlorkalcium, bei höchstens 30° R. befreit wird.

Es ist höchst flüchtig, eigenthümlichen erstickenden Geruches, sehr entzündbar. Sp. G. 0,79. Zieht aus der Luft Sauerstoff an, wodurch 2 At. seines Wasserstoffes zu Wasser werden und 1 Atom Sauerstoff gebunden wird:

Nehmlich: Aldehyd . = $C^4 H^8 O^2$

Hievon ab 2 At. Wasserst. = H^2

bleiben $C^4 H^6 O^2$

Hinzu — — O^1

Wodurch = $C^4 H^6 O^3$ = Essigsäure entsteht. In ganz hermetisch verschlossenen Gefäßen zerfällt es in einen festen und in einen krystallinischen Körper, — beide von gleichen Atomenverhältnissen, — aber wahrscheinlich verschiedener Anreihung dieser Atome.

Korksäure.

Entsteht durch gelindes Kochen von Korkrinde in verdünnter Salpetersäure. Sie fällt als weißes in Alkohol und ätherischen Oelen lösliches, in Wasser unlösliches, schwach saures Pulver nieder. In der

Hitze destillirt sie als ölartige Flüssigkeit und erstarrt in der Kälte wieder.

Anthiarin.

Aus dem ostindischen Pfeilgifte, einem Extrakte der Anthiaris toxicaria.

Kamphersäure.

Durch Oxidation des Kamphers mittelst Salpetersäure. Säuerlich schmeckende, geruchlose Krystalle. In Weingeist löslich, schmelzbar und sublimirbar.

Benzoésäure.

Bestandtheil des Benzoéharzes, der Vanille, des Perubalsams, Storax, Zimmts, des Steinklees u. s. w. Durch Kochen mit Natrumlauge oder Kalkmilch ausziehbar. Aus dem Benzoéharze kann es durch Sublimation unmittelbar, obgleich in geringerer Menge und mit brenzlichem ätherischen Oele verunreinigt, erhalten werden.

Der Harn grasfressender Thiere enthält diese Säure ebenfalls, an Ammoniak gebunden und sie kann daraus durch andere Säuren gefällt werden.

Das Blausäurefreie Bittermandelöl $= C^{14} H^{12} O^{2}$ verwandelt sich an der Luft durch Anziehung von 2 At. Sauerstoff vollständig in Benzoésäure $= C^{14} H^{10} O^{3}$ indem 1 Atom Sauerstoff mit 2 Atomen Wasserstoff Wasser bildet und das zweite Atom in die neue Verbindung eingeht.

Ganz reine Benzoésäure ist geruchlos, von stechendem, im Halse kratzendem Geschmacke. Ihr Dampf erregt beschwerlichen Husten.

Kaltes Wasser löst fast gar nichts, dagegen heißes, dann kochender Alkohol und heiße äther. Oele viel davon auf. Ihre Neigung zu Basen ist sehr gering und sie übertrifft darin nur die Kohlen- Borax- und Blausäure. Ihre Verbindungen mit Basen sind meistens im Wasser leicht löslich, — die Eisen- und Quecksilberoxidsalze ausgenommen.

Aceton.

Die Essigsäure = $C^4 H^6 O^3$ zersetzt sich in hoher Temperatur in Kohlensäure = $C^1 O^2$ und in Aceton . . . . = $C^3 O^1 H^6$

$$\overline{C^4 O^3 H^6}$$

Um die Essigsäure in die nöthige hohe Temperatur zu bringen, wird sie an eine kräftige Basis im Ueberschusse gebunden, z. B. 2 Theile Bleizucker und 1 Theil Aetzkalk, trocken destillirt und das Destillat durch Rektifikation über geschmolzenes Chlorkalcium entwässert. Das Aceton ist eine sehr entzündliche, wasserhelle, eigenthümlich riechende, specifisch sehr leichte, flüchtige, alkoholähnliche Flüssigkeit. Es hat noch keine Anwendung gefunden.

Valeriansäure.

Im ätherischen Baldrianöle und im destillirten Wasser des Baldrians enthalten, woraus sie durch Schütteln mit Kalilauge und vorsichtige Konzentration getrennt werden kann. Säuren scheiden die Baldriansäure wieder vom Kali und so kann sie durch Destillation in Gestalt eines ätherischen Oeles gewonnen werden. Sie reagirt, schmeckt und

riecht sauer, ist etwas in Wasser löslich, leicht in Alkohol.

Auf ähnliche Art werden dargestellt und verhalten sich

die Zimmtsäure
das schwere Nelkenöl.

Kapronsäure, Kaprinsäure und Buttersäure.

Durch Verseifung der Kuh- oder Ziegenbutter, Trennung der Seife durch Schwefelsäure und Destillation, wobei die genannten 3 Säuren, weil sie flüchtig sind, übergehen und schwer zu trennen sind, während Oel- und Margarinsäure zurück bleiben.

Vorstehende Säuren gehören eigentlich zum zoochemischen Theile.

Santonin.

Bestandtheil des Wurmsaamens. Nach Wöhler wird es bereitet indem 4 Theile gestoßener Wurmsaamen, und 1½ Theil gepulverter Aetzkalk mit 20 Theilen Branntwein wiederholt durch warme Digestion ausgezogen, die filtrirte Lösung eingedünstet und der Rückstand noch heiß mit Essigsäure vermischt wird, wonach beim Erkalten das Santonin herauskrystallisirt und auf bekannte Weise gereinigt und entfärbt erhalten wird.

Das Santonin als säureartige Substanz verbindet sich bei obigem Prozesse mit Kalk und löst sich im mäßigen Alkohol auf — durch Essigsäure wird der Kalk gesättigt und das in Wasser fast unlösliche Santonin scheidet sich aus.

Die farblosen, glänzenden, sechsseitigen, geruch- und geschmacklosen Krystalle färben sich gelb im Sonnenlichte, oft unter Zerspringung. Bei 136° schmelzbar, in größerer Hitze sublimirbar. Das bei hoher Temperatur sublimirte ist gelb nicht krystallinisch und löst sich mit intensiv rother Farbe in Alkalien.

Bittermandelöl.

Durch Destillation der, vom fetten Oele durch Pressen befreiten Saamen von Amygdalus amara, persica, der Prunus-Arten, dann der Rinde von Prunus padus, der Blätter von Prunus lauro-cerasus, als Blausäure haltiges, schweres ätherisches Oel zu erhalten.

Die Blausäure kann durch Schütteln des Oeles mit Eisenchlorür und Kalkhydrat und nachheriges Destilliren davon getrennt werden. Es ist dann farblos, dünnflüssig, nach bittern Mandeln riechend und von brennendem Geschmack, schwerer als Wasser und nur zu 1/30 darin löslich, dagegen leicht löslich in Weingeist, Aether, fetten und ätherischen Oelen.

Daß es sich durch Anziehung von Sauerstoff in Benzoésäure verwandelt, ist schon erwähnt. Es kann noch mehr Wasserstoff aufnehmen und stellt dann den Benzoylwasserstoff dar, oder es kann 2 Atome Wasserstoff verlieren und dafür 1 Atom Sauerstoff oder Chlor, Schwefel, Kyan aufnehmen.

Auf solche Weise entstehen dann:

Benzoylsäure
Benzoylchlorid

Benzoylkyanid
Benzoylsulphid rc.

Ueberhaupt bildet das Bittermandelöl oder sein hypothetisches Radikal das „Benzoyl" eine große Reihe von verschiedenen Verbindungen und Zersetzungen, interessant an sich, aber ohne alle Anwendung im Leben, e. g. Benzoïn, Benzil, Benzilsäure.

Alkohol.

Der Alkohol entsteht aus allen Substanzen, welche Rohr- oder Traubenzucker enthalten, oder Stärke und Gummi, welche aber erst durch die in den Früchten und Knollen mit anwesende Diastase (s. w. u.) in Traubenzucker verwandelt werden müssen, — durch Gährung und diese wird vermittelt durch eine, aus den gährenden Körpern selbst entstehende, stickstoffhaltige Substanz, die Hefe oder das Ferment, dessen innere Natur noch nicht erkannt ist.

Man weiß indessen, daß die Hefe bewirkt, daß
der Rohrzucker . . . . . . = $C^6 H^{10} O^5$ noch
die Elemente von 1 At. Wasser = $H^2 O^1$ auf-
nimmt, also . . . . = $C^6 H^{12} O^6$ oder
Traubenzucker wird, daß dieser alsdann 2 Atom
Kohlensäure = ... $C^2 O^4$ abgibt
und so zu Alkohol wird . . = $C^4 H^{12} O^2$
so daß der Rohrzucker zuerst zu Traubenzucker werden und dann in Kohlensäuregas und Alkohol zerfallen muß. Die gegohrenen Getränke verdanken ihre berauschende Eigenschaft blos ihrem Gehalte an Alkohol. Daß er eine wasserhelle, flüchtige, leicht

entzündliche, spezifisch leichte Flüssigkeit ist u. s. w. ist bekannt.

Man kann ihn auch betrachten als zusammengesetzt aus Ḣ + $C^4 H^{10} O^1$ oder als ein Hydrat vom

Aether.

Starke Säuren mit Alkohol gemischt und destillirt, entziehen diesem die Elemente eines Atoms Wasser, wodurch Aether entsteht. Durch Destillation gleicher Gewichtstheile konzentrirter Schwefelsäure und Alkohol oder 9 Theile konzentrirter Schwefelsäure und 5 Theile Alkohol unter verhältnißmäßigem Nachtröpfeln von Alkohol erhält man reinen Aether, d. h. für sich bestehenden. Er kann sich aber mit den meisten Säuren, mit Chlor, Jod ꝛc. chemisch verbinden, welche Verbindungen aber durchs Alter, d. h. den längern Einfluß der Luft, oder bei sehr hoher Temperatur, wieder in Aether und wasserhaltige Säuren zerfallen, wie z. B. der Essigsäure-Salpetersäure-Aether ꝛc.

Der Aether ist farblos, neutral, dünnflüssig, stark strahlenbrechend, von 0,713 spec. Gew. höchst flüchtig, sehr entzündlich und kocht schon bei + 35° R.

Es wird angenommen, daß er aus einem, (bis jetzt noch nicht isolirt dargestellten) Radikale, Namens „Aethyl = ($C^4 H^{10}$) + 1 Atom Sauerstoff bestehe.

Saures schwefelsaures Aethyloxid, Aethionsäure, Isäthionsäure und Weinöl sind verschieden zusammengesetzte Verbindungen des Aethers mit Schwefelsäure.

Nicht nur die freien Säuren und Halloide, sondern auch mehrere ihrer Salze verwandeln den Alkohol in Aether, wenn sie im wasserfreien Zustande mit ersterm zum Sieden erhitzt werden, wie z. B. das Zinn- und Eisenchlorür.

Metaceton.

Zucker, Gummi und Stärke mit dem 3 bis 4fachen Gewicht Aetzkalk gemischt und destillirt geben ein farbloses, flüchtiges, wohlriechendes und specifisch leichtes Destillat „Metaceton" gemischt mit Aceton, während zugleich Wasser und Kohlensäure gebildet werden.

Fuselöl.

Es bleibt bei langsamer Destillation des Kartoffelbranntweins in der Blase zurück, da es etwas weniger flüchtig ist, als Alcohol und Wasser. Bei fortgesetzter Destillation des Rückstandes geht es mit Wasser und Weingeist zugleich über und kann durch frisch geglühtes Chlorcalcium entwässert und als obenaufschwimmendes Oel abgeschieden werden. Es ist die Ursache des übeln Geruches und der größern betäubenden Wirkung des Kartoffelbranntweins im Gegenhalte zu dessen Alkoholgehalt.

Piotin- Unterpiotin- und piotinige Säure, Lipin- und Parnlipinsäure.

Lauter Produkte der Zersetzung der fetten Oele durch konzentrirte Säuren, vorzüglich durch Schwefelsäure, wobei auch Glycerin (s. oben) gebildet wird, welches mit der Säure verbunden löslich ist, wäh-

rend ein Gemenge der obigen Säuren, als fette Masse oben schwimmt.

Zimmtöl.

Das ätherische Oel der Zimmtrinde ist schwerer als Wasser und oxidirt sich an der Luft zu Zimmtsäure, welche auch schon gebildet im Perubalsam, Storax und in den alten Zimmtrinden enthalten ist und daraus durch Kali ausgezogen werden kann. Säuren scheiden aus dieser alkalischen Lösung die Zimmtsäure in blättrigen Krystallen aus. Auch aus dem alten Zimmtöle krystallisirt sie heraus.

Anisöl und Anisstearopten.

Das ätherische Oel des Anissaamens besteht aus einem leicht flüssigen und einem andern Oele, das schon bei einer Temperatur von 5 bis 6° über 0 krystallinisch erstarrt. Durch Auspressen des gestockten Anisöles können beide getrennt werden. Das Stearopten ist schwerer als Wasser, sonst aber dem dünnflüssigen Oele gleich.

Dasselbe gilt vom Fenchelöle, welches aber weniger Stearopten enthält.

Alpha- und Betha-Harz ꝛc.

Fast alle natürlich vorkommenden Harze bestehen aus mehrern eigenthümlichen Harzarten, in welche sie durch Auflösung in verschiedenen Medien oder bei verschiedener Temperatur zerlegt werden können.

Man bezeichnet diese verschiedenen Harzarten mit den Namen der Buchstaben des griechischen Al-

phabets. Als Beispiel sollen die obengenannten, aus welchen das Tannenharz besteht, gelten.

Das Alphaharz löst sich in kaltem Alkohol von 30° B. Das Bethaharz aber nur im heißen, aus welchem es beim Erkalten herauskrystallisirt.

Das Kolophon wird bekanntlich erhalten, indem Therpenthin mit Wasser destillirt wird, wobei das Therpentinöl übergeht, wonach das zurückbleibende Harz durch längeres Erhitzen von allem Wasser befreit wird.

Die sogenannten Gummiharze (assa foetida, galbanum etc.) bestehen aus Schleim, Harz und ätherischem Oele. Alle Harze sind mehr oder weniger negativ elektrisch und haben Neigung, sich mit Basen zu verbinden.

Das Kautschuk ist ein eigenthümlicher Körper, weder Harz noch Gummi und nur in Aether, Schwefelalkohol und in dem aus Kautschuk durch trockne Destillation gewonnenen Oele in bemerkenswerther Menge löslich.

Kampher.

Der Kampher kann betrachtet werden, als Oxid des Therpenthinöles und anderer ätherischer Oele, welche mit diesem gleiche Zusammensetzung haben. z. B. Therpenthinöl $= C^5 H^8$ oder $C^{10} H^{16}$

Kampher . . . . $C^{10} H^{16} O^1$

Es bilden sich auch wirklich aus diesen Oelen bei längerer Berührung mit der Luft krystallinische Ausscheidungen, welche man Kamphoride nennt, die aber je nach ihrer Abstammung verschiedene Eigenschaften besitzen.

Der Kampher kommt am reichlichsten im sogenannten Kampherlorbeerbaum, Dryabalanops oder Laurus Camphora, welcher im südöstlichen Asien wächst, vor, findet sich aber auch in den übrigen Laurusarten in geringer Menge, ebenso im Rosmarin, Quendel, Majoran und ähnlichen Pflanzen, theils schon gebildet, theils durch Oxidation darin entstehend.

Seine Eigenschaften sind allbekannt.

Die Kamphersäure s. oben.

Margarin, Stearin, Elaïn und ihre Säuren.

Das Margarin, so wie seine Säure unterscheidet sich vom Stearin und von der Stearinsäure nur durch leichtere Schmelzbarkeit, während sie beide schwerer schmelzbar sind, als das Elaïn und seine Säure.

Das Stearin ist besonders vorherrschend enthalten, im Hammel- und Rindstalge und im Kacoa-Oele und schmilzt bei 62°.

Das Margarin im Schwein- Rind- und Geflügel-Fette, im Lorbeer- Muskat- und Palmen-Oele vorherrschend, schmilzt bei 50°. Das Elaïn, Hauptbestandtheil der flüssigen Oele ist noch bei beträchtlicher Kälte flüssig. Immer kommen Stearin oder Margarin mit Elaïn verbunden vor, von welchem sie durch starkes Auspressen der kalten Fette oder Oele getrennt werden können.

Es gibt zweierlei Elaïn, — ein an der Luft nur wenig veränderliches, wie das des Olivenöles, Mandelöles, Repsöles, des Rindschmalzes u. s. w. Die-

ses erstarrt in Berührung mit salpetriger Säure zu Elaïdin. — Das andere oxidirt sich, trocknet an der Luft und kann durch salpetrige Säure nicht zum Erstarren gebracht werden. Diese Gattung wird zum Unterschiede vom Elaïdin „Oleïn“ genannt, das Hanf- Mohn- und Leinöl, der Thran u. s. w. bestehen fast ganz daraus.

Jede dieser Fettarten verwandelt sich bei länger fortgesetzter Behandlung mit Alkalien, alkalischen Erden und Oxiden positiver Metalle, durch höhere Oxidation in eine eigenthümliche Säure.

Die Stearinsäure schmilzt bei 64°
» Margarinsäure » » 60°
» Elaïnsäure ist stets flüssig.

Die verschiedenen Seifen sind Verbindungen von Alkalien mit den genannten Säuren, das Bleipflaster ist margarin- und elaïnsaures Bleioxid. Das Natrum gibt mit allen Oelen und Fetten feste Seifen, das Kali dagegen salbenartige.

Daß sich bei der Verseifung der Fette gleichzeitig Glycerin bildet ist a. s. O. angeführt worden.

Durch Vermischen einer Seifenlösung mit der Lösung eines Metall- oder Erde-Salzes werden fettsaure Metalloxide oder Erden erhalten, welche sich unauflöslich ausschciden, während das Alkali der Seife mit der Säure des Metall- oder Erdsalzes sich verbindet. Die gebräuchlichen Seifen sind alkalisch, d. h. sie enthalten auf 1 Atom Fettsäure, 2 Atome Alkali. Aus der alkoholischen Auflösung der

Natrumstearinseife, scheidet sich das Natrum nach dem Erkalten in sternförmigen Krystallklümpchen aus.

Die verschiedenen Fettsäuren werden für sich erhalten, wenn reines Stearin, Margorin oder Elaïn mit Aetzkalilauge verseift, ihre kochende Auflösung mit verdünnter Salzsäure gemischt und das ausgeschiedene Fette durch Schütteln mit warmem Wasser gereinigt wird.

Auf diese Weise kann das Fett aus der bereits zum Waschen, Barbieren &c. verwendeten Seife wieder gewonnen werden.

Bei der Verseifung des Wallraths bildet sich anstatt des Glycerins ein eigenthümlicher, wachsartiger Körper, welcher Aethal genannt wird.

Bergamott- Zitronen- und Pomeranzen-Oel.

Aus den Früchten verschiedener Citrus-Arten. Ihre Eigenschaften sind allbekannt.

Cerin.

Hauptbestandtheil des Bienenwachses, dann des Wachses von Myrica cerifera, des Myrthen- und Palmenwachses. Es löst sich im kochenden Alkohol, aus welchem es sich in der Kälte wieder ausscheidet.

Cetin.

Der reine, feste Bestandtheil des Wallrathes.

Anhang.

Zu der negativen Reihe der Pflanzenstoffe gehört auch noch gleichsam als Fremdling, das

Kyan,

welches im Pflanzenreiche, zugleich mit dem Bittermandelöle, (siehe dort) vorkommt. Seine genauere Beschreibung findet sich in dem anorganischen Theile der Chemie, da es sich, obwohl aus zwei Grundstoffen bestehend, fast durchgehends als einfaches Element verhält.

B. Indifferente Stoffe.

Pflanzeneiweiß, Pflanzenleim Kleber und Emulsin.

In diesen Stoffen hat das vegetabilische Leben so zu sagen seine höchste Vollendung erreicht, denn nicht nur enthalten sie alle wesentlichen Grundstoffe, aus welchen die übrigen Bestandtheile der Pflanzenwelt bestehen, sondern ihre chemische Zusammensetzung befähigt sie ausschließlich, ohne Veränderung ihrer chemischen Konstitution, sich in thierisches Blut zu verwandeln, aus welchen alle Gebilde des Thierorganismus entstehen.

Die Grundlage des thierischen Blutes, des thierischen Eiweißes, Faserstoffs und Kaseïns, des „Proteïns" (so genannt, weil es in alle Formen der Thierorgane eingeht und bei aller äußern Verschiedenheit derselben, doch stets die gleiche Grundmischung behält,) — besteht nehmlich aus denselben Stoffen und in ganz gleichem Mengenverhältnisse, wie das Pflanzeneiweiß und der Pflanzenleim, nehmlich aus $C^{40} H^{62} O^{12} N^{10}$. Mit kleinen und ungleichen

Mengen Phosphors und Schwefels setzt dieses Proteïn das thierische Albumin und Fibrin, die Bestandtheile des Blutes zusammen, so daß das von den Thieren genossene Pflanzeneiweiß und der Pflanzenleim im thierischen Körper nicht zersetzt, sondern nur mit sehr wenig Schwefel und Phosphor gemischt zu werden brauchen, um in thierisches Blut und somit in alle Gebilde des Thierkörpers verwandelt zu werden.

Man könnte daher sagen, daß die grasfressenden Thiere das Blut schon fertig in der Pflanze finden, — so wie, daß die fleischfressenden Thiere ihr Blut mittelbar auch aus der Pflanzen-Welt beziehen.

Stärke, Zucker, Gummi und ihre Erzeugnisse, z. B. Wein, Weingeist, Bier, können nicht in Blut verwandelt werden, da sie keinen Stickstoff enthalten, — ja nicht einmal die übrigen stickstoffhaltigen Pflanzenstoffe können zu Blut werden, weil sie den Stickstoff nicht im nähmlichen Verhältnisse zu Kohlen- Wasser- und Sauerstoff enthalten, wie das Albumin, Fibrin, Kaseïn, Pflanzenleim und Eiweiß. Stärke, Zucker und Gummi dienen daher in der thierischen Oekonomie nur dazu, entweder direkte das Athmen, d. i. den Oxidationsprozeß des Blutes zu unterhalten, indem ihr Kohlen- und Wasserstoff in der Lunge durch den Sauerstoff der Luft zu Kohlensäure und Wasser verbrannt zu werden — oder nachdem sie so viel Sauerstoff im Körper abgegeben haben, daß ihre Elemente sich wie

$O^{10}\ H^{18}\ O^{1}$ = Oleïn, oder wie

$O^{72}\ H^{140}\ O^{7}$ = Stearin verhalten, hiedurch

also erst Fett, Oel, Talg, Cholesterin rc. bilden, welche dann hinwiederum aufgesogen, in die Lungen gebracht und in Kohlensäure und Wasser verwandelt, ausgehaucht werden.

Das Pflanzeneiweiß wird aus dem Kleber gewonnen, welcher aus Pflanzeneiweiß und Pflanzenleim besteht. Der Leim löst sich in kochendem Alkohol und das Eiweiß bleibt zurück. Nach Verdünstung des Alkohols bleibt Pflanzenleim als zähe, klebrige Masse zurück.

Wir sehen hier zwei, äußerlich verschiedene Körper mit ganz gleicher chemischer Zusammensetzung. Es gibt noch mehrere Fälle dieser Art, z. B. Aldehyd, aus welchen der Schluß zu ziehen, daß nicht das relative Mengenverhältniß der Elemente allein, sondern auch die verschiedene Anreihung ihrer Atome, Einfluß auf die äußere Erscheinungsweise der Körper üben.

Indessen haben diese Körper auch einige Reaktionserscheinungen mit einander gemein, worunter diejenige sehr interessant ist, daß sie sich (Pflanzeneiweiß, Thiereiweiß und Faserstoff) in konzentrirter Salzsäure mit tiefblauer Farbe auflösen.

Aus frisch gepreßten Pflanzensäften fällt ein grünlich grauer Satz nieder, welcher aus Eiweiß und Grünharz (Chlorophyll) besteht. Das Grünharz wird vom Aether ausgezogen, das Eiweis bleibt ungelöst.

Der Kleber ist leicht zu bereiten. Waizenmehl wird in ein feines leinenes Säckchen eingebunden, in Wasser ausgeknetet, so lange dieses milchig wird.

Am Ende bleibet Kleber als elastische Masse im Säckchen zurück, Stärkmehl mit etwas Pflanzenleim und Eiweiß sind durchs Tuch gedrungen. Das Stärkmehl setzt sich ab und aus der klaren Flüssigkeit gerinnt beim Kochen das Eiweiß. Der noch gelöste Pflanzenleim bleibt nach dem Eindampfen zurück.

Sehr viel Pflanzeneiweiß enthalten die Mandeln und öligen Saamen überhaupt. Die sog. Emulsionen sind nur Auflösungen vom Eiweiß, in welchem die Oeltheilchen höchst fein zertheilt schwimmen. Eine eigenthümliche Art von Eiweiß ist indessen das in den Mandeln enthaltene. Es wird Emulsin genannt und besitzt die noch unerklärte Eigenschaft, das in Wasser gelöste „Amygdalin" in Blausäure haltendes Bittermandelöl zu verwandeln.

Anhang.

Diastase.

Keimungsprodukt der Getreidekörner, vorzüglich der Gerste, daher im Malz enthalten, woraus es sich durch laues Wasser zugleich mit Eiweiß, Gummi und Zucker ausziehen läßt. Ein Theil Diastase verwandelt bei 70° Wärme an 1000 Theile Stärkmehl in Traubenzucker, wovon die Ursache noch nicht erklärt ist. Das Stärkmehl nimmt dabei nur die Elemente von 2 Atomem Wasser auf.

Auf dieser Eigenschaft beruht die Bier- und Branntweinbereitung aus Getreide und Kartoffeln. Die Diastase selbst ist noch nicht genau untersucht.

Chorophyll oder Grünharz.

Dieser wachsartige Körper verleiht den Pflanzen ihre grüne Farbe und kann aus den getrockneten Pflanzentheilen durch Aether ausgezogen werden. Er ist in Schwefel- und Salzsäure löslich, auch in Aetzkalilauge und fällt bei Verdünnung der Säuren mit Wasser oder bei Sättigung der Kalis wieder daraus nieder. Im Sonnenlichte wird das Chorophyll gelb (Xanthophyll), und dieselbe Veränderung erleidet es an der lebenden Pflanze, wenn im Herbste ihre Lebensthätigkeit nachläßt, — daher das Gelbwerden der Blätter. Auch in Alkohol und Aetherölen ist es bei gewöhnlicher Temperatur und bei höherer Wärme in fetten Oelen löslich.

Amygdalin.

Findet sich mit Blausäure und Bittermandelöl verbunden in den zu den Familien Prunus und Amygdalus gehörigen Pflanzen, ist aber nicht flüchtig. Am reichlichsten wird es aus den vom fetten Oele durch starkes Pressen zwischen viel Löschpapier befreiten Bittermandeln, durch wiederholtes Auskochen mit Alkohol erhalten. Diese Auszüge konzentrirt lassen das Amygdalin beim Erkalten in sternförmigen Krystallgruppen aus-krystallisiren, welche durch wiederholtes Auflösen in kochendem Alkohol oder Wasser und Krystallisation gereinigt werden können. Sie sind farb- und geruchlos, und schmecken schwach bitter.

Aetzkali und Aetzkalk zersetzen das Amygdalin in

Ammoniak und Amygdalinsäure, welche mit den genannten Basen unkrystallinische Verbindungen eingeht, für sich aber noch nicht genau untersucht ist.

C. Positive Reihe.

a. Aus Kohlen- und Wasserstoff bestehend.

Rosenöl $C^1 H^2$.

Neutrales Baldrianöl Wachholderöl Sebenbaumöl Therpenthinöl	Gleiche Atomenzahl, nämlich $C^5 H^8$.

Eupion.

Beim Schütteln des rektifizirten thierischen oder mineralischen Theers (rektif. Hirschhornöl und Steinöl) mit konzentrirter Schwefelsäure scheidet sich eine hellgelbe, etwas schillernde, sehr dünnflüssige Substanz ab, welche durch wiederholte Behandlung mit Vitriolöl, später mit Aetzkalilauge und endlich durch Destillation ziemlich rein, fast geruchlos und wasserhell erhalten werden kann. Spec. Gew. = 0,655, weniger entzündlich als Aether, Alkohol und äther. Oele, aber leichter entzündlich als die fetten Oele, nicht verseifbar, durch Säuren und Alkalien nicht veränderlich. Es löst alle Körper, welche sich in den genannten Flüssigkeiten lösen.

Wahrscheinlich von ähnlicher Zusammensetzung, oder doch nicht weit abweichend sind die Produkte der

zerstörenden Destillation von Pflanzentheilen und Steinkohlen — welche die Namen „Pittakall, Kapnomor-, Cedriret-, Chrysèn-, Pyrèn-, Pyroxanthin-, Kynnol-, Leukol-, Pyrrol-, Karbol, Rosol- und Brunolsäure“ führen und unter die chemischen Curiosa gehören.

Methyl.

Holzalkohol ($C^2 H^8 O^2$) mit seinem vierfachen Gewichte Schwefelsäure destillirt, liefert ein ätherartig riechendes, entzündliches Gas.

Dieses wird als Radikal des Holzalkahols betrachtet und Methyloxid genannt, bestehend aus $C^4 H^6 O$, so daß 1 Atom Wasser und Methyloxid den Holzolkohol konstituiren. Das Radikal des Methyloxids i. e. des Methyl ist so hypothetisch als das Aethyl. s. d. Aether.

Es stellt eine ähnliche Reihe von ätherartigen, festen, flüssigen und gasigen Verbindungen mit Säuren und Helloiden dar, wie das Aethyl.

Naphtalin und andere Bestandtheile des Theers.

Das Naphtalin und einige der nachfolgenden Stoffe kommen im Steinkohlentheer vor und würden in die anorganische Chemie gehören, indessen sind sie hier in soferne nicht mit Unrecht angereiht, als die Steinkohlen doch aus vordiluvianischen Pflanzen stammen.

Bei Bereitung des Leuchtgases aus Steinkohlen legt sich das Naphtalin als Sublimat in den Leitungsröhren ab, kann aber auch direkte durch Destillation des Steinkohlentheers über Chlorkalk und ver-

dünnte Schwefelsäure und öftere Rektifikation über Kohlenpulver — bereitet werden.

Hiebei wird Naphtalin und Wasser erhalten, woraus es in wasserhellen, glänzenden Krystallen anschießt, welche einen eigenthümlichen, nicht unangenehmen Geruch und brennend gewürzhaften Geschmack haben, in Aether und Alkohol, aber nicht in Wasser löslich sind, obgleich sie sehr leicht mit demselben überdestillirt werden können. Das Naphtalin brennt mit rusender Flamme, — es löst sich in kalter Schwefel- und in kochender Salpetersäure, wobei die Säuren sammt dem Naphtalin zersetzt werden, indem neue unterschwefelsaure und salpetrigsaure Verbindungen entstehen. Auch mit Chlor bildet das Naphtalin oder seine Zersetzungsprodukte eine Reihe Verbindungen.

Paraffin

sieh bei Elayl.

Pikamer.

Helles, dickes, höchst bitteres Oel.

Kreosot.

Im Kienruß (Glanzruß) und im Holzessig enthalten, aus dem es nach Sättigung der Säure sich als ölige Substanz in geringer Menge ausscheidet. Durch ofte Rektisikation über Kreide und Kohle wird es wasserhell. Es riecht wie Rauch, schmeckt höchst brennend und wirkt auf das Eiweiß und die thierische Faser fäulnißwidrig, weil es sie gerinnen macht, wonach sie zu einer hornartigen Substanz

eintrocknen; — aus demselben Grunde wirkt es blutstillend, aber auch in größern Gaben giftig. Es ist in Alkohol, Aether und Essigsäure in allen Verhältnissen, im Wasser aber nur in geringer Menge löslich.

Elayl oder Oelbildendes Gas.

Alkohol mit dem 4fachen Gewichte konz. Schwefelsäure zum Kochen erhitzt, zerfällt in Elayl $C^2 H^4$ oder $C^4 H^8$ und 2 Atome Wasser $= H^4 O^2$, was zusammen wieder die Formel des Alkohols ausmacht. Das Elayl entwickelt sich als Gas (schweres Kohlenwasserstoffgas), welches daher, daß es mit dem gleichen Volumen Chlorgas gemischt, sich zu einer ölartigen, dünnen, im Wasser untersinkenden Flüssigkeit (Elaylchlorür) verdichtet, „ölbildendes Gas" genannt wird.

Von gleicher Zusammensetzung wie das Elayl ist das

Paraffin,

welches im mineralischen, thierischen und vegetabilischen Theer enthalten, von wachsartigem Ansehen ist, von Säuren und Alkalien nicht verändert wird, wie Talg brennt und bei großer Hitze unverändert destillirt.

Aethyl.

Alkohol, nur mit seinem gleichen Gewichte konz. Schwefelsäure oder Salpeter-, Oxalsäure ꝛc. destillirt, wird nicht in Elayl und 2 Atom Wasser, sondern nur in $C^4 H^{10} O =$ (Aether) und 1 Atom Wasser zersetzt. Wenn von der Formel $C^4 H^{10} O$ das Sauer-

stoffatom weggedacht wird, so bleibt das Aethyl übrig, welches noch nicht für sich dargestellt wurde, aber als Grundlage aller verschiedenen Aetherarten betrachtet wird.

b. Aus Kohlen-, Wasser-, Sauer- und Stickstoff bestehende Substanzen.

Vegetabilische Basen oder Alkoloide.

Alkoloide des Opiums.

Morphin,	krystallisirt in glänzend. Prism.	Ist in Wasser, in 1000 Thl. löslich.	In Alkohol, leicht löslich.	In Aether, unlösl.
Kodeïn,	do.	in 2 Thl. kochend Wassers löslich.	löslich.	löslich.
Narcotin,	do.	unlöslich.	löslich.	löslich.

Thebaïn, Narceïn, Pseudomorphin, Porphyroxin: Sind noch nicht genauer bestimmt und die letztern zwei kommen nur in einigen Opiumgattungen vor.

Anwendung hat nur das Morphin gefunden.

Das kalte Wasser zieht aus dem Opium das Morphin, Kodeïn, Thebaïn, Narkotin an Mekonsäure gebunden.

Chlorkalcium fällt aus diesem Auszuge die Me-

konsäure an Kalk gebunden nieder und die Alkaloide bleiben als salzsaure — gelöst.

Die Flüssigkeit wird vom Niederschlage abfiltrirt, durch frisch ausgeglühte Holzkohle entfärbt und abgedampft. Es krystallisirt salzsaures Morphin und Kodeïn, das Thebaïn und Norkotin bleiben dann in Auflösung.

Die krystallinische Masse wird stark ausgepreßt in kochendem Wasser gelöst und derselben vorsichtig, daß kein Ueberschuß entsteht, Ammoniakflüssigkeit zugesetzt, wodurch nur das Morphin ausgeschieden wird, welches nun gesammelt, getrocknet und mit einer beliebigen Säure verbunden wird.

Das meiste Narkotin bleibt beim Ausziehen des Opiums mit kaltem Wasser im Opium zurück und kann daraus durch mit Salzsäure angesäuertes Wasser ausgezogen und mit Ammoniak gefällt werden.

Diese Alkaloide verbinden sich mit Säuren zu eigenthümlichen, meistentheils krystallisirbaren Salzen, besitzen aber nur eine geringe Sättigungsfähigkeit.

Alkaloide der Cinchoneen.

Chinin. Vorzüglich in der China flava und regia enthalten, in fadenartigen, seidenglänzenden Krystallen anschließend, in der Hitze zu einer lebhaft rothbraunen Masse schmelzbar, in Alkohol leicht löslich, erfordert 200 Theile kochenden Wassers zur Lösung, — deren Dämpfe bitter schmecken, wie das Alkaloid selbst.

Cinchonin. Am reichlichsten in China fusca und

rubra, aber stets mit Chinin zugleich enthalten, unterscheidet sich von diesem durch geringere Bitterkeit, Unauflöslichkeit im Wasser und Aether und durch die größern Krystalle, die es sowohl selbst, als seine Salze bilden.

Beide Alkaloide sind in den Chinarinden an Gerbesäure gebunden und lassen sich durch Digestion in Wasser, welches mit etwas Salzsäure vermischt worden, leicht ausziehen. Aus diesem Auszuge schlägt die im mäßigen Ueberschusse zugesetzte Kalkmilch, indem sich gerbesaurer Kalk bildet, sowohl solchen, als die Alkaloide — im unreinen Zustande nieder. Kochender Alkohl löst aus dem getrockneten Niederschlage beide Alkaloide auf, sammt dem Färbestoff, welcher durch frische Thierkohle entfernt wird.

Da das schwefelsaure Chinin und Chinchonin am gebräuchlichsten sind, werden sie mit verdünnter Schwefelsäure gesättigt, der Weingeist verdampft und die Auflösung in die Ruhe gestellt. Es krystallisirt zuerst schwefelsaures Chinin, später das schwefelsaure Cinchonin.

Um aus dem schwefelsauren Chinin das salzsaure zu bereiten, welches gleichfalls offizinell ist, werden 100 Theile Sulphas chinini in 500 Theilen kochenden Alkohols gelöst und mit einer kochenden Lösung von 18 Theilen Baryumchlorid in 100 Theilen Wasser gemischt, der entstandene schwefelsaure Baryt durchs Filtrum vom salzsauren Chinin getrennt und dieses durch Eindickung der Flüssigkeit in Krystalle gebracht.

Das im Handel vorkommende schwefelsaure Chi-

nin ist ein einfaches Sulphat — es nimmt noch ein Atom Schwefelsäure (auf 100 Theile circa 9 Theile Schwefelsäure) auf und bildet dann große leicht lösliche Krystalle.

Alkaloide der Strychneen.

Strychnin und Brucin, beide in den Krähenaugen enthalten, werden aus dem konzentr. Absude derselben, wie das Chinin und Cinchonin durch Kalkmilch niedergeschlagen und durch Krystallisation getrennt, da das Brucin und seine Salze löslicher sind, als das Strychnin und seine Salze.

Beide sind höchst giftig und bilden mit Gerbesäure unlösliche Verbindungen, daher Gerbesäure haltige Stoffe am füglichsten als Mittel gegen Vergiftungen damit angewandt werden.

Alkaloide der Colchiceen.

Veratrin, Sabadillin, Jervin, Colchicin. Das weingeistige, beinahe zur Trockne abgedampfte Extrakt der weißen Nießwurz oder des Sabadillsaamens wird mit Wasser ausgezogen und die Auflösung mit essigsaurem Blei vermischt. Es fällt Bleioxid an die, dieser Pflanzengattung eigenthümliche Säure gebunden nieder und essigsaures Blei und Veratrin bleiben gelöst. Das überschüssige Blei wird durch Schwefelwasserstoff aus der Auflösung gefällt, diese durch Kohle entfärbt und zur Krystallisation eingedampft, wonach essigsaures Veratrin anschließt — oder es wird, wenn man das Veratrin für sich haben will — dieses durch Natrum gefällt.

Alkaloid der Belladonna. Atropin.

Es wird wie das Veratrin gewonnen aus allen Theilen der Tollkirsche. Bei seiner Bereitung darf die Temperatur nie bis zum Siedepunkt steigen, da es sich in solcher Wärme zersetzt.

Alkaloid des Schierlings. Coniin.

Ist flüchtig, kann daher durch Destillation des Schierlings mit Kalilauge, genaue Neutralisation des Destillates mit Schwefelsäure, Eindicken zur Syrupskonsistenz und neuerliche Destillation mit starker Kalilauge gewonnen werden. Es hat die Konsistenz eines äther. Oeles, schwimmt als solches auf dem Wasser, welches viel von ihm auflöst, riecht heftig nach Schierling und ist sehr giftig, — in Alkohol und Aether löslich und zersetzt sich beim Luftzutritte unter Ammoniakbildung.

Alkaloid der Brechwurzel. Emetin.

Wird wie das Strychnin bereitet, ist schwach alkalisch und stark brechenerregend.

Weitere, weniger bekannte und angewandte Alkaloide sind und werden nach einer der vorbezeichneten Arten bereitet

Das Aricin	aus der Cuscochinarinde.
„ Delphinin	„ Delphinium staphisagria.
„ Solanin	„ Solanum nigrum u. a.
„ Korydalin	„ der Wurzel der Corydalis-Arten.

Das Kurarin	aus Paullinia Cururu, woraus die Urstämme Südameikas ihr Pfeilgift „Wurara“ bereiten.
„ Akonitin	„ Aconitum napellus u. a.
„ Daturin	„ Datura stramonium.
„ Nikotin	„ Nicotiana Tabaccum.
„ Pelosin	„ der westindischen Schlangen- oder Grieswurz. Cissampelos pareira.
„ Menispermin	„ der Rinde der Kokelskörner.
„ Guaranin	„ den Kapseln der Paullinia sorbilis, woraus die Pasta guarana in Brasilien und Mexiko bereitet wird, welche man in kleinen Quantitäten an das Getränke mischt.
„ Chelidonin	„ Celidonium majus.
„ Chelerythrin	„ demselben.
„ Glaucin }	„ Glaucium luteum.
„ Glaucopikrin }	
„ Kaffeïn	„ der Kaffeebohne.
„ Piperin	„ den Pfefferarten.
„ Asparagin	„ der Spargel und Eibisch.

c. Der Sauerstoff durch Schwefel ersetzt.

Der scharfe Stoff der Cruciferen, e. g. des Senfs, der Rettige, Rüben, des Kohls, Löffelkrautes, Meer-

rettiges u. s. w. Flüchtig und mit Wasser und Weingeist destillirbar.

Anmerkung. Der Geruch der vorstehenden Pflanzen, wenn sie faulen, oder der Exkremente nach ihrem Genusse gibt der Vermuthung Raum, daß mit dem Schwefel auch Selen in ihnen enthalten sei.

Anhang I.

Hier dürften sich anreihen, obwohl ihr Schwefelgehalt nicht dargethan ist, — die scharfen Stoffe des

Krotonöles
Euphorbiums
Seidelbastes
der Zwiebeln u. s. w.

Anhang II.

Schwieriger noch einzutheilen sind Indigo und Isatin, zwei unter sich gleiche Stoffe, die durch ihre auffallenden Eigenthümlichkeiten fast isolirt unter den Pflanzenstoffen stehen.

Der Indigo oder das Isatin werden aus den, mit Wasser gequetschten Blättern und Stengeln des Nerium tinctorium, mehrerer Arten der Indigofera, — der Isatis tinctoria, des Polygonum tinctorium u. s. w. als blaues Satzmehl erhalten. In den lebenden Pflanzen ist der Indigo farblos und auflöslich und wird erst an der Luft durch Sauerstoffaufnahme blau und unlöslich.

Außer dem blauen Stoffe enthält der im Han-

del vorkommende Indig noch einen braunen Farbestoff, welcher durch kaustische Kalilauge, einen rothen, der durch kochenden Alkohol und einen farblosen Pflanzenschleim, der durch verdünnte Säuren ausgezogen wird.

Der wichtigste Bestandtheil ist das Indigblau. Es löst sich in konzentrirter Schwefelsäure ohne zersetzt zu werden. Stoffe welche begierig noch 1 Atom Sauerstoff anziehen, reduziren den Indig und machen ihn im Wasser löslich. Am besten taugt hiezu das frisch gefällte Eisenoxidul. Zu diesem Ende werden 3 Theile Indig und 6 Theile gebrannter Kalk sehr fein gepulvert in eine Flasche gebracht, 4 Theile Eisenvitriol dazu geschüttelt und 400—500 Theile oder soviel kochenden Wassers darauf gegossen, als zum Anfüllen der Flasche erforderlich ist, diese umgeschüttelt und gut verkorkt. Hiebei entsteht aus dem Kalke und aus der Schwefelsäure des Vitriols, Gyps, das Eisenoxidul wird ausgeschieden, entzieht aber dem Indig Sauerstoff, wird so zu Oxid und fällt mit dem Gyps nieder. Die so erhaltene Indiglösung ist gelb und damit getränkte Zeuge werden an der Luft blau, indem sich der Indig wieder oxidirt. Um den Indig rein darzustellen, wird die letzterwähnte Auflösung (Küppe) mit Wasser und etwas Salzsäure vermischt und an der Luft und unter öfterm Umschütteln stehen gelassen. Hiebei fällt das Indigblau als feines, tiefblaues, ins Purpurrothe

schillerndes Pulver nieder und kann auf dem Filter gesammelt werden. Der mit dem Indig zugleich in Auflösung gewesene Kalk, bleibt an die Salzsäure gebunden in der Flüssigkeit.

Der Indig bildet mit den negativen Substanzen eine Reihe von Verbindungen, als:

Indigschwefelsäure,
Indigsalpetersäure,
Pikrinsalpetersäure, Indigbitter,
Chlorindig oder Chlorisatin,
Bichlorisatin u. s. w.

Chemie des Thierreiches.

Grundstoffe der thierischen Gebilde.

Das Thierreich bildet sich aus wenig Grundstoffen, als da sind

Sauerstoff,
Stickstoff,
Kohlenstoff,
Wasserstoff.

Ferner in geringen Mengen oder nur in einzelnen Gebilden:

Schwefel,
Phosphor,
Fluor,
Eisen;

und endlich in den starren Bildungen, d. i. im Knochengerüste (Schalen, Schilden ꝛc.).

Kalkerde
(an Phosphor- oder Kohlensäure gebunden).

Kieselerde
im Schmelz der Zähne und den Panzern der mikroskopischen Thierchen.

Unter den Grundstoffen der weichen oder flüssigen thierischen Bestandtheile ist daher das Eisen (im Blute), das positivste Element.

Dem thierischen Organismus wohnt vorherrschend die positive Elektrizität inne, er steht deßhalb mit dem negativsten Elemente, dem Sauerstoff, im Gegensatz und ist in einem fortwährenden Oxidationsprozesse begriffen, wozu die Nahrungsmittel das Material nachzuliefern bestimmt sind.

Der Sauerstoff wird in dem Körper aufgenommen durch Kiemen und Lungen, durch Speise und Trank und durch die Haut.

Dagegen wird derselbe unter allerlei Gestalten wieder ausgeschieden; — in größter Menge als Wasser und Kohlensäure im Athmungsprozesse, dann als Harnstoff, Harnsäure, Essig-, Ameisen-, Milch-Benzoe-Säure u. s. w.

Auf dem richtigen Verhältnisse der Aufnahme und Wiederausscheidung des Sauerstoffes, oder was dasselbe, auf dem normalen Grade elektrischen Gegensatzes des Organismus zum Sauerstoff und dem hiedurch bewirkten, stetigen Verbrennen des Wasser- und Kohlenstoffes der Gebilde — beruht vorzüglich die Gesundheit der thierischen Einzelwesen.

Die meisten Krankheiten entscheiden sich durch die Wiederherstellung dieses gestört gewesenen Verhältnisses, zur Genesung, in den sog. kritischen Ausscheidungen der Haut, des Urines 2c.

Das Wesen der Entzündungskrankheiten scheint Störung in der Aufnahme des Sauerstoffes, — dadurch Vorherrschen des Wasser- und Kohlenstoffes

im Blute zu sein. Blutentziehung vermindert die Masse des venösen Blutes und damit auch die Menge des Kohlen- und Wasserstoffes oder des Brennmateriales. Sauerstoffreiche Salze e. g. Nitrum, chlorsaures Kali 2c. ersetzen durch Abgabe von Sauerstoff an die Blutmasse, den zu wenig eingeathmeten und bewirken dadurch die Ausscheidung des Kohlen- und Wasserstoffes.

Der Träger dieses Brennstoffes ist das Fett, — daher wohl das entzündete Blut Fett enthält, dagegen das gesunde wenig oder keines, weil dessen Bestandtheile sogleich in der Lunge zu Wasser- und Kohlensäure verbrennen.

Ich habe im Nachstehenden versucht, die nähern Bestandtheile der Thierwelt nach ihrem elektrischen Werthe, wie die einfachen Grundstoffe aneinander zu reihen, so schwierig und mühevoll auch die Aufgabe ist, welche selbst jetzt, wo die organische Chemie schon so viel geleistet, immer nur annähernd erfüllt werden kann.

Da die Zahl der Sauerstoffatome in einem Körper den Grund seiner elektrischen Negativität bestimmt, so ist in einer Vergleichung des Sauerstoffgehalts der verschiedenen Körper im Verhältniß zu den übrigen Elementen, aus denen sie bestehen, eine annährend richtige Anreihung derselben möglich.

Diesemnach lassen sich auf den Grund der vorhandenen Elementar-Analysen die nähern Bestand-

theile des thierischen Organismus, wie nachstehend anreihen.

A. Negative Reihe.		bestehend aus				1 Oxigen auf Basis.
a. Stickstofffreie.		C	H	N	O	
Kleesäure		2	—	—	8	0,666
Mesoxalansäure . .	$\dot{\underline{H}}+$	3	—	—	4	0,750
Ameisensäure . . .		2	2	—	3	1,333
Milchsäure	do.	6	10	—	5	3,200
Milchsäure, sublim. .		6	8	—	4	3,500
Milchzucker } Harnzucker } . .	do.	5	8	—	4	3,250
Buttersäure	do.	8	10	—	3	6,000
b. Stickstoffhaltige.						
Alloxansäure . . .	do.	4	2	2	4	1,200
Taurin		4	12	2	10	1,800
Alloxan		4	4	2	5	2,000
Oxalursäure . . .	do.	6	6	4	7	2,285
Parabansäure . . .	do.	3	—	2	2	2,500
Murexan		6	8	4	5	3,600
Uramil		8	10	6	6	4,000
Murexid		12	12	10	8	4,250
Harnsäure		5	4	4	3	4,333
Allantoïn	do.	8	10	8	5	5,200
Mykomelinsäure . .		8	10	8	5	5,200
Harnige Säure (Xanthin)		5	4	4	2	6,500
Harnstoff		2	8	4	2	7,000
Hippursäure	do.	18	16	2	5	7,200
c. Schwefelhaltige.						
Thionursäure . .	$2\dddot{S}\dot{\underline{H}}+$	8	10	6	8	3,000
Cystin (Cysticoxid)	$2S+$	6	12	2	5	4,000

	bestehend aus				1 Origen auf Basis.
B. Synthetische.	C	H	N	O	
Gallerte	13	20	4	5	9,250
Protein	40	62	10	12	9,333
Kaseïn, Globulin, Fibrin, Albumin, Protid, Erithroprotid } Bestehen aus Proteïn als Grundlage, mit kleinen Antheilen Schwefels oder Phosphors oder beider.					
Leucin	12	24	2	4	9,500
C. Positive Reihe.					
a. Stickstoff- und Eisenhaltige.					
Hämatin . . . . 1F +	44	44	6	6	15,833
b. Stickstoff- und Eisenfreie.					
Olein	10	18	—	1	28,000
Cholesterin	37	64	—	1	} 101,000
Stearin	38	63	—	1	} 101,000

Uebersicht.

A. In der negativen Reihe ist das Verhältniß der Basis, oder der andern Elemente zum Sauerstoffe nicht über 7,200 zu 1.

B. In der synthetischen nicht unter
9,250 und nicht über 9,500 zu 1.

C. In der positiven nicht unter 15,833 zu 1.

Oder:

A. Die an Sauerstoff reichsten sind Ausscheidungsprodukte.

B. Jene mit mittlerem Sauerstoffgehalte sind die zur Ernährung bestimmten.

C. Die an Sauerstoff ärmsten sind zur Oxidadation bestimmt. Sie setzen durch ihre positive Elektrizität den Körper in Gegensatz zum negativen Sauerstoff, werden in den Lungen und Kiemen zu Kohlensäure und Wasser oxidirt — oder langsam verbrannt und sind so die Quelle der thierischen Wärme.

Nähere Bezeichnung der oben genannten Stoffe.

A.

Kleesäure.

Sie wurde im phytochemischen Theile bereits näher beschrieben. Im Thierreiche kommt sie in Harnsteinen (den s. g. Maulbeersteinen) als kleesaurer Kalk vor. Vor dem Löthrohre brennen sie sich, nachdem die thierischen Beimengungen zerstört sind, zu kohlensaurem Kalke.

Mesoxalensäure.

Sieh unten bei Alloxan.

Ameisensäure.

Sie hat viel Aehnlichkeit mit Essigsäure, ist wie diese flüchtig und kann deßhalb durch Destillation der Ameisen mit Wasser oder Weingeist erhalten werden. Das Destillat mit Kali gesättigt, eingedickt und mit Schwefelsäure destillirt, gibt konzentrirte Ameisensäure. Ihre Salze haben vieles mit

den essigsauren gemein, aber andere Krystallformen; auch ist die ameisensaure Bittererde krystallisirbar und luftbeständig, während die essigsaure nicht krystallisirbar und zerfließlich.

Milchsäure.

Beim Sauerwerden der Milch oxidirt sich der Milchzucker zu Milchsäure. Saure Molken werden zur Syrupskonsistenz abgedampft, der Rückstand mit dem dreifachen Gewichte Alkohol digerirt, wobei sich die Milchsäure löst. Sie ist schwer rein zu erhalten.

In der Hitze verwandelt sie sich unter Bildung verschiedener Verbrennungsprodukte und unter Verlurst von 2 Atom Wasser (1 Atom hydratischen und 1. Atom ihrer eigenen Konstitution) in $C^6 H^8 O^4$ oder in die

sublimirte Milchsäure,

welche schwach sauer, in Wasser schwer, in Alkohol leicht löslich ist und aus letzterm krystallisirt:

Milchzucker

bleibt nach Abscheidung des Fettes und Käsestoffes im Wasser der Milch aufgelöst, woraus er nach gehörigem Eindicken in festen, ziemlich schwer löslichen Krystallen anschießt. Er geht durch weingeistige Gährung in Alkohol und durch saure in Milchsäure über, die erstere Umwandlung geht aber langsamer, als beim Rohr- und Traubenzucker vor sich.

Harnruhrzucker.

Dieser hat mit dem vorhergehenden gleiche Zusetzung, ist in dem, reichlich abgehenden Harne der

an Diabetes melitus leidenden enthalten und entsteht dadurch, daß das in den Nahrungsmitteln genossene Amylon, Gummi u. s. w. nicht wie im gesunden Zustande in Fett, sondern nur in Zucker verwandelt wird. Bei weiter vorgerückter Krankheit scheint sogar das noch im Körper vorhandene Fett sich in Zucker zu verwandeln, denn, während im Anfange der Krankheit diese noch gehoben werden kann, durch den gänzlichen Ausschluß aller stärkmehlhaltigen Nahrungsmittel und alleinigen Genuß von Fleisch, — ist dieses später nicht mehr möglich.

Vielleicht geht bei der Cholera etwas ähnliches vor, nur daß da die Ausscheidung durch ein anderes Organ, die Darmhäute, statt findet und statt Zucker Gummi gebildet wird. (?)

Um den Harnruhrzucker zu erhalten, wird Urin von solchen Kranken zur Syrupskonsistenz eingedickt und dann mit Alkohol digerirt, worin der Zucker sich löst, mit Thierkohle gereinigt und wieder eingedickt, wonach der Zucker in blumenkohlartigen Krystallen sich ausscheidet. Er unterscheidet sich durch nichts vom Traubenzucker.

Buttersäure.

Entsteht bei Verseifung der Butter durch Aetzkalilauge nach denselben Gesetzen, welche im phytochemischen Theile bei Elaïn, Stearin u. s. w. angeführt sind.

Alloxansäure, Alloxan und Alloxantin.

Wird Harnsäure in konzentrirte Salpetersäure eingetragen, dann scheidet sich ein weißes krystallinisches

Pulver ab, welches mit wenig kaltem Wasser abgewaschen, in kochendem Wasser gelöst wird und aus diesem in glänzenden, durchsichtigen Krystallen von ecklichem, säuerlich salzigem Geschmacke anschießt. Ihre Auflösung ertheilt der Haut einen unangenehmen Geruch und färbt sie purpurroth. Dieß ist Alloxan. Es verliert bei Vereinigung mit Alkalien 1 Atom Wasser seiner chemischen Konstitution, welches aber als hydratisches Wasser gebunden bleibt, und es entstehen alloxansaure Salze.

Schwefelwasserstoff in eine Alloxanlösung geleitet, verliert 2 Atom Wasserstoff, der sich mit einem Atom Sauerstoff des Alloxans verbindet. Hiedurch entsteht Alloxantin, welches mit dem aus dem Hydrothion niederfallenden Schwefel zu Boden sinkt und von ihm durch Kochen mit Wasser geschieden werden kann, wobei es sich auflöst.

Taurin, Bilin, Dyslysin, Cholsäure, Fellinsäure, Cholinsäure und Biliverdin.

Lauter Bestandtheile der Galle, welche in der Leber abgesondert werden, — oder Produkte der Umsetzung der Gebilde, welche während des Kreislaufs des Blutes vorgeht. (Des Cholesterin, s. b. d. positiven Substanzen.)

Das Taurin wird erhalten, wenn man aus der Galle den Schleim durch Salzsäure ausscheidet, filtrirt, das Filtrirte eine ½ Stunde kocht, zur Trennung von dem ausgeschiedenen Harzigen neuerdings filtrirt, bis zur dünnen Syrupskonsistenz eindampft

und noch heiß mit heißem Alkohol vermischt, — wonach das Taurin in farblosen sechsseitigen Säulchen krystallisirt, welche in der Wärme schmelzen, keinen Geruch, wenig Geschmack haben, weder sauer noch alkalisch reagiren, im Wasser schwer, im Alkohol gar nicht löslich sind.

Bilin, auch Gallensüß, Pikromel genannt.

Ausgetrocknete und gepulverte Ochsengalle wird durch Digestion mit Aether von Fetten befreit, dann in Alkahol gelöst, um Salze, Schleim ꝛc. abzuscheiden. Aus dieser Lösung schlägt Barytwasser das Biliverdin (den grünfärbenden Bestandtheil der Galle) anfangs grün, dann braun und gelb nieder.

Wenn kein weiterer Niederschlag entsteht, wird durch einen Strom Kohlensäure die in der Flüssigkeit überschüssige Baryterde ausgeschieden, filtrirt, abgedampft und neuerdings in absolutem Alkohol gelöst. Hiebei bleiben Kochsalz und Chlorborium ungelöst.

Um die noch in der Flüssigkeit enthaltenen Natrum- und Kalisalze zu fällen, wird vorsichtig etwas, mit Weingeist verdünnte Schwefelsäure eingetröpfelt und wieder filtrirt.

Mittelst frisch präzipitirten kohlensauren Bleioxides wird nun die allenfalls noch vorhandene Schwefelsäure und die Fettsäuren abgeschieden, die Flüssigkeit bis auf den vierten Theil verdampft, filtrirt und durch Hydrothiongas das Blei ausgefüllt.

Nach dieser langen Arbeit enthält nun die Flüssigkeit noch

Bilin, Fellinsäure und Cholsäure.

Die letzteren beiden werden daraus durch Digestion mit fein gepulvertem Bleioxide abgeschieden, die Auflösung filtrirt, abgedampft und neuerdings eingetrocknet.

Das so erhaltene Bilin ist gummiähnlich, ohne Geruch, von bittersüßlichem Geschmack, in Alkohol und Wasser löslich, unlöslich in Aether.

In der Hitze wird es unter Verbreitung thierisch-brenzlicher Dämpfe zersetzt. Durch heiße Aetzlauge zerfällt es in Ammoniak und Cholsäure und wird durch Säuren so zersetzt, daß daraus nebst Ammoniak, Fellin- und Cholsäure, Taurin und Dyslisin entstehen.

Bestandtheile des Harnes und Produkte ihrer Zersetzung.

Oxalursäure und Parabansäure.

Die Parabansäure entsteht durch Auflösen der Harnsäure (s. w. unten) in Salpetersäure und Abdampfen zur Syrupskonsistenz. Sie krystallisirt in farblosen, flachen Prismen, ist leicht löslich und von stark saurem Geschmacke.

Diese Säure wird in Berührung mit Alkalien zersetzt, resp. in eine andere Säure (die Oxalursäure) verwandelt, — es entstehen oxalsaure Salze.

Murexan und Murexid.

Das Murexid entsteht, wenn Harnsäure in verdünnter, kochender Salpetersäure gelöst, bis zum anfangenden Rothwerden des Rückstandes abgedampft, noch heiß mit ätzendem Ammoniak gesättigt und mit der Hälfte kochenden Wasser verdünnt wird (s. 2tes Bdchen. S. 18 bei Harnstoff). Hiebei färbt sich die Lösung schön purpurroth. Nach dem Erkalten krystallisirt das Murexid in schönen, glänzenden, grünen Krystallen, welche ein rothes Pulver geben und sich im Wasser mit rother Farbe lösen.

In Aetzkalilauge löst sich das Murexid mit blauer Farbe und wird zersetzt in Ammoniak und einen neuen Stoff, welcher Murexan genannt wird.

Uramil und Uramilsäure.

Sieh bei Thionursäure.

Harnsäure, Harnstoffsäure, Kyanursäure und Hippursäure.

Der Harnstoff ist vorzüglich im Harne der fleischfressenden Säugethiere, die Harnsäure im Exkremente der Vögel, die Hippursäure im Harne der grasfressenden Thiere, besonders der Pferde enthalten.

Sie sind das letzte Erzeugniß aus jenen Bestandtheilen des Thierleibes, welche, nachdem sie verschiedene Formen und Funktionen durchgemacht, endlich keine Bestimmung im Körper mehr finden und ausgeschieden werden. In Krankheiten ist diese Ausscheidung meistens gestört, der Harn wird in zu klei-

ner Menge erzeugt aus Mangel an gehöriger Umsetzung der, für seine Bildung bestimmten organischen Stoffe, — in zu großer, bei starker Neigung dieser Stoffe zur Zersetzung — oder qualitativ verändert durch Störungen, welche in der Blutbildung selbst oder in einzelnen Organen stattfinden. In diesen Fällen kündigt sich die Genesung durch Herstellung der Norm in Qualität und Quantität, und bei akuten Krankheiten meistens durch reiliche Ausscheidung von Harnstoff oder Harnsäure an.

Um Harnstoff zu bereiten, wird Urin (am besten der in der Frühe gelassene, weil dieser konzentrirter ist) bis zur Syrupskonsistenz abgedampft und noch heiß mit dem zweifachen Gewichte ebenfalls erwärmter konzentrirter Salpètersäure gemischt. Hiebei steigt das Gemische leicht über, weßhalb die Arbeit in einem sehr weiten Gefäße und langsam vorgenommen werden muß.

Nach einigen Tagen scheidet sich aller Harnstoff mit Salpetersäure verbunden, in gelben, blättrigen Krystallen aus, — welche durch Auflösen in so wenig als möglich kochender Salpetersäure und neuerliche Krystallisation gereinigt werden.

Zu Entfernung der Salpetersäure werden die Krystalle mit etwas Wasser angerieben und kohlensaurer Baryt zugesetzt so lange sich solcher löst, — dann zur Trockne eingedampft und mit Alkohol digerirt, welcher den Harnstoff auflöst und den salpetersauren Baryt ungelöst läßt.

Aus dieser alkoholischen Lösung krystallisirt nach

gehörigem Eindampfen der Harnstoff in farblosen vierseitigen, in Wasser leicht löslichen, bei 120° schmelzbaren Krystallen.

Der Harnstoff geht mit Säuren krystallinische Verbindungen ein, ohne jedoch die Säuren zu neutralisiren.

Anstatt aus $C^2 H^8 N^4 O^2$ kann er auch als aus

1 Atom Kyansäure	. . =	$C^2 N^2 O$
und 1 Atom Ammoniumoxid	=	$— N^2 O . H^8$
		$C^2 N^4 O^2 H^8$.

betrachtet werden und wirklich verhält sich dieses Salz nach mäßigem Erhitzen wie Harnstoff.

Ueber 120° für sich erhitzt, zerfällt er in Ammoniak und Kyanursäure (das Ammoniak entweicht und die Kyanursäure bleibt als weißes Pulver zurück.)

Beim Faulen des Urins, wahrscheinlich unter Vermittlung der im Harne enthaltenen Milchsäure, verwandelt sich der Harnstoff durch Aufnahme der Elemente von 2 Atomen Wasser in kohlensaures Ammoniak, durch welches der Dünger so vortheilhaft auf die Fruchtbarkeit des Bodens wirkt; denn das kohlensaure Ammoniak enthält alle Elemente aus denen die Pflanzen entstehen, bis auf jene Stoffe, welche sie von der Erde selbst nehmen, z. B. Kieselerde, Kalkerde u. s. w.

Auch durch Aetzkalilauge wird der Harnstoff in kohlensaures Ammoniak verwandelt.

Harnsäure.

Einige Harnsteine bestehen fast ganz aus dieser Säure und können, wie im II. Bändchen S. 18

angegeben, leicht erkannt werden. Sehr reichlich ist sie in den Exkrementen der Schlangen und Vögel enthalten.

Kochende Aetzlauge löst daraus die Harnsäure auf und diese fällt, wenn die Auflösung noch heiß, mit gleichfalls heißer, verdünnter Schwefelsäure übersättigt wird, als schmutzig weißes Pulver nieder, — welches durch wiederholte Auflösung und Präzipitation vollkommen weiß erhalten werden kann.

Sie ist weder in Wasser noch in Aether und Alkohol merklich lösbar, — wohl aber in konzentrirter Schwefelsäure und Aetzlauge, ohne zersetzt zu werden. Durch Salpetersäure aber wird sie aufgelöst und zersetzt und ist nach dem Abdampfen der Säure in eine rothe Masse verwandelt, welche bei weiterm Erhitzen sich schwärzt und stinkenden Dampf verbreitet.

Allantoïn.

In der Flüssigkeit, welche den Fötus (innerhalb des Amniums) umgibt, aus welcher das Allantoïn nach gehörigem Eindicken krystallisirt. Wenn Harnsäure mit Wasser und dem braunen Hyperoxyde des Bleies erhitzt wird, verwandelt sie sich in Oxalsäure, Harnstoff und Allantoïn. Die Oxalsäure bleibt mit Bleioxid verbunden ungelöst und aus der, die beiden andern Substanzen enthaltenden Flüssigkeit krystallisirt zuerst das Allantoïn, während der Harnstoff sich erst nach weiterer Konzentration der Lauge ausscheidet. Kleine farblose Säulchen ohne Geruch und Geschmack.

Mykomelinsäure.

Alloxan in Aetzammoniak gelöst, verwandelt sich in Mykomelinsäure, welche sich mit dem Ammoniak verbindet und abgeschieden wird, wenn man die kochende Lösung mit Schwefelsäure zersetzt.

Xanthin oder harnige Säure.

Dieser Stoff kommt schon gebildet und beinahe rein als Harnstein vor. Diese sind meistens glatt, fleischfarben und in Aetzlauge löslich. Säuren schlagen aus dieser Lösung das Xanthin nieder. Auch in Salpetersäure ist das Xanthin löslich, wird aber, eingedampft nicht roth wie das Murexid, sondern gelb.

Hippursäure oder Harnsäure der Pferde ꝛc.

Diese wird aus dem Harne der grasfressenden Säugethiere (Pferde, Kühe ꝛc.) wie der Harnstoff aus dem Harne der Menschen gewonnen, nur wird anstatt Salpetersäure, Salzsäure angewandt, da die Hippursäure durch die Salpetersäure in Benzoësäure verwandelt wird.

Der gewonnene krystallinische Niederschlag wird in verdünnter Kalilauge gelöst, mittelst Kohle oder Bleichflüssigkeit (chlorigsaure Kalilösung) die Farbe und der Harngeruch zerstört und neuerdings die kochend heiße Lösung mit Salzsäure versetzt, — wonach beim Erkalten reine Hippursäure in langen 4seitigen Nadeln herauskrystallisirt.

In einer Hitze, welche den Schmelzpunkt dieser Krystalle übersteigt, zerfällt diese Säure in Benzoësäure, Blausäure ꝛc.

Uramil und Uramilsäure und Thionursäure.

Die Thionursäure ist ein Kunstprodukt im weitern Grade als mehrere der vorangehenden, aus den Bestandtheilen des Harnes gebildeten, welche zwar auch Erzeugnisse chemischer Aktionen sind, aber ohne daß sie dabei noch ein weiteres Element in ihre Zusammensetzung aufnehmen, wie die Thionursäure.

Sie setzt sich aus einer Alloxanauflösung, welche kalt, zuerst mit schwefliger Säure versetzt, dann mit Aetzammoniak gesättigt und zum Sieden erhitzt wird, beim Erkalten als thionursaures Ammoniak krystallinisch nieder.

Uramil entsteht zugleich mit Schwefelsäure, wenn Thionursäure in Wasser gelöst und gekocht wird. Es scheidet sich in glänzenden Blättchen aus und enthält keinen Schwefel mehr, da letzterer als Schwefelsäure gelöst bleibt.

Uramil in verdünnter Schwefelsäure gekocht, oxidirt sich zu Uramilsäure, welche in prismatischen Krystallen anschießt, die beim Trocknen rosenroth werden.

Cystin oder Cystikoxyd.

Kommt fast rein, aber selten, als menschliche Blasensteine vor, welche gelb, durchscheinend und von subkrystallinischem Gefüge, in Alkalien und Säuren löslich sind. Ihre Lösung in Kali läßt bei der Sättigung desselben durch Essigsäure, das Cystin in farblosen Krystallblättchen ausscheiden. Es enthält bis zu 25 Procent Schwefel.

B.

Gallerte, Proteïn und Leucin.

Die Gallerte ist der Hauptbestandtheil des Zellgewebes, der häutigen Gewebe, der Sehnen, der Harn- und Schwimmblasen, dann das Bindemittel der Knochen, Hörner, Stacheln, Schilde u. s. w., woraus sie durch Kochen mit Wasser gezogen werden kann, daher in den Fleischbrühen, in den Fleischsulzen u. s. w. — Der sogenannte Tischlerleim besteht ganz daraus.

Die Gallerte kann viel Wasser binden und damit in der Kälte zur schlotternden Masse gestehen.

Verdünnte Salzsäure löst aus den Knochen die phosphorsaure Kalkerde und läßt den Leim zurück, welcher die Form der Knochen behält.

Im Blute ist kein Leim enthalten, er kann zur Bildung vom Muskelfaser nicht verwendet werden, sondern nur zur Bildung der häutigen Gewebe u. s. w. — daher die Gallerte allein nicht hinreicht, Leben und Wachsthum der Thiere zu unterhalten.

Der Leim wird durch Gerbesäure unauflöslich und auf längere Zeit unverweslich gemacht, worauf die Lederfabrikation beruht, wobei der Leim der Häute durch die aus den verschiedenen Gerbemitteln ausgezogene Gerbesäure, die angedeutete Veränderung erleidet.

Durch längeres Kochen bei gespannten Dämpfen verliert der Leim die Eigenschaft zu gelatiniren.

Mit kautischem Kali gekocht verwandelt er sich in

eine eigenthümliche Zuckerart, (Leimzucker) Leucin und Ammoniak.

Das Chondrin ist eine eigenthümliche Art von Leim, der aus den Knorpeln der Knorpelfische und Säugethiere, aus den Fischschuppen, Arterienhäuten ꝛc. durch Auskochen erhalten wird.

Essigsäure, schwefelsaures Eisenoxid, Bleizucker und Alaun, welche den eigentlichen Leim nicht fällen, bringen in der Lösung des Chondrins Niederschläge hervor.

Auch unterscheidet sich der Leim aus den Knorpeln und Schuppen der Fische, aus der rohen Seide u. s. w. vom Knorpelleim der Säugethiere durch die Unfähigkeit zu gelatiniren.

Alle diese Arten von Leim hinterlassen beim Verbrennen und Einäschern mehr oder weniger phosphorsauren Kalk.

Die Seide (was nach dem Auskochen der Rohseide übrig bleibt und allein als Seide benützt wird) scheint Leim oder Eiweißstoff zu seyn, vielleicht durch den Gerbestoff der Maulbeerblätter, erhärtet.

Das Proteïn kann als die synthetische Mitte aller Bestandtheile des Thierkörpers betrachtet werden. Aus ihm bestehen als Grundlage:

Das Blut
" Eiweiß
" Kaseïn
Die Muskelfaser

woraus alle Organe, Muskeln u. s. w. gebildet werden. Es kann sich in alle Formen verwandeln, —

es ist der Träger des Lebens. Noch unbelebt, aber in seiner chemischen Zusammensetzung schon fertig, ist es im Pflanzeneiweiß und im Pflanzenleim (s. dort) bereits enthalten. Diese Stoffe dürfen nur vom Thiere in den Kreislauf des Blutes aufgenommen (belebt) werden, um in Proteïn verwandelt, zu Wachsthum und Ergänzung zu dienen.

Das thierische Eiweiß und der thierische Faserstoff lösen sich, wie das geronnene Pflanzeneiweiß, Pflanzenleim und Pflanzenkasein in konzentrirter Salzsäure zu intensiv indigoblauer Flüssigkeit auf.

Indessen ist das Proteïn nur die Grundlage, d. h. der Hauptbestandtheil dieser Stoffe, — es ist im Eiweiß, Faserstoff und Kasein noch mit wenig Phosphor und Schwefel verbunden.

Die nähern Bestandtheile des Blutes sind Eiweiß und Faserstoff, Globulin und Hämatin.

Die ersten zwei sind im lebenden Körper im aufgelösten Zustande im Blut enthalten, als klare, farblose Flüssigkeit, — in welcher mikroskopische Kügelchen oder Scheibchen (die sogenannten Blutkörperchen) schwimmen, die aus Globulin bestehen und vom Hämatin gelblichroth gefärbt sind. Das vom Hämatin befreite Globulin hat gleiche chemische Zusammensetzung, wie Eiweiß und Faserstoff, oder Albumin und Fibrin.

Beim Gerinnen des Blutes bleibt das Eiweiß (welches auch den Hauptbestandtheil des Gehirns und der Nervensubstanz bildet) im Wasser (Serum)

aufgelöst und gerinnt, wenn dieses zum Kochen erhitzt wird.

Der Faserstoff hängt sich, wenn das Blut während des Gerinnens mit einer Ruthe umgerührt wird, in langen zähen Fäden an und kann durch nachheriges Waschen mit Wasser und Auskochen in Alkohol und Aether (zur Entfernung des Fettes) für sich, als gelbe, undurchsichtige, geruch- und geschmacklose Masse erhalten werden, — welche in Säuren und Alkalien löslich ist.

Wenn das Blut langsam gerinnt, ohne bewegt zu werden, scheidet sich Faserstoff, mit dem Globulin und Hämatin als Kuchen aus.

Wie das Globulin rein erhalten wird, siehe bei Hämatin.

Weitere Bestandtheile des Blutes in geringen Verhältnissen sind

Kochsalz
Fettsaures Kali und Natrum
Milchsaures Kali und „
Phosphorsaurer Kalk
Schwefelsaures und } Natrum.
Kohlensaures }

Der Wassergehalt beträgt circa 77 Procent.

Leucin, Protid und Erythroprotid.

sind Zersetzungsprodukte der Proteïnkörper und entstehen beim Kochen derselben mit Aetzlauge.

c.

Hämatin.

Das Hämatin beträgt ungefähr $1/30$ der Blutkörperchen. Wenn Blutkuchen zuerst durch Pressen zwischen Löschpapier so viel möglich vom Serum befreit, dann mit destillirtem Wasser digerirt und geschüttelt, endlich aufs Filtrum gebracht wird, — gehen die Blutkörperchen, da sie unendlich klein sind, mit dem Wasser durch das Filtrirpapier und der Faserstoff bleibt zurück. Die filtrirte Auflösung wird eingetrocknet und der Rückstand mit Weingeist, welchem etwas Schwefelsäure beigemischt worden, öfters ausgekocht, wobei das eisenhaltige Hämatin gelöst wird und Globulin an Schwefelsäure gebunden, als graue Masse zurückbleibt.

Oleïn, Stearin und ihre Säuren

wurden schon in der Pflanzenchemie abgehandelt. Wallrath, Thran und die übrigen hier nicht abgehandelten Fette, verhalten sich analog mit jenen. Das Fett des Gehirns und der Nerven enthält freien Phosphor. Die Fette scheinen im thierischen Körper (bei den pflanzenfressenden) vorzüglich aus dem Stärkmehl ihrer Nahrungsmittel zu entstehen. Kohlenstoff und Wasserstoff sind im Fette (Stearin) in gleichen Verhältnissen wie im Stärkmehl enthalten.

Die Stärke enthält $C^6\ H^{10}\ O^5$

Das Stearin " $C^{38}\ H^{63}\ O^1$

6 verhalten sich aber zu 10 wie 38 zu 63. und man darf nur Sauerstoff aus der Formel des Stärkmehls

bis auf weniges hinweg denken, um jene des Stearins oder auch der Stearinsäure zu erhalten.

Cholesterin, Gallenfett.

Dieser Bestandtheil der Galle, des Gehirns und der Nervensubstanz scheidet sich oft im lebenden Körper aus und bildet Knöllchen von der Größe einer Erbse bis zu der, einer Flintenkugel, die außer wenig Farbestoff und Fasern ganz aus Cholesterin bestehen, häufig die ganze Gallenblase ausfüllen und so der Gallenbereitung und Verdauung ein Ende machen, — seltener durch die Gallengänge in den Magen und dann durch den Darmkanal nach Außen gerathen.

Diese Gallensteine lösen sich im kochenden Alkohol fast vollständig auf und beim Erkalten scheidet sich das Cholesterin in schneeweißen Blättchen aus, welche geruch- und geschmacklos sind, in der Wärme schmelzen, beim Abkühlen krystallinisch erstarren und im Kölbchen stärker erhitzt, unverändert sublimiren.

Es unterscheidet sich von andern Fetten dadurch ausgezeichnet, daß es mit Aetzalkalien nicht verseift werden kann.

Im Moschus, Bibergail, Zibeth und in der Ambra ist ätherisches Oel mit Stearin, Leim, Oleïn, in den Letztern Zweien mit Harz, wie im Bibergail, oder Extraktivstoff, wie im Moschus, gemischt.

Die nähern Bestandtheile der Thiere, wie sie sich ohne chemische Scheidung darstellen, sind aus den so eben abgehandelten einzelnen Substanzen gemischt, wie aus nachstehender kurzer Uebersicht zu ersehen ist.

1. Blut.	Aus	Wasser	
		Faserstoff	Proteïn-Verbindungen
		Eiweiß	
		Globulin	
		Hämatin	
		Kohlensaurem Natrum ꝛc.	
2. Der Chylus, od. der aus den Speisen bereitete Milchsaft. An der Luft gerinnend und sich röthend.	Aus	Wasser	
	»	Faserstoff	Proteïn-Verbindungen
	»	Eiweiß	
	»	Fett	
	»	Salzen	
3. Die Flüssigkeit der Lymphgefäße	Aus	Wasser	
	»	Faserstoff	Proteïnverbindungen.
	»	Eiweiß	
	»	Salzen wie in Chylus und Blut.	
4. Milch	Aus	Wasser	
	»	Kaseïn — Proteinverbindung	
	»	Milchzucker	
	»	Fett.	
5. Nerven- und Gehirnsubstanz	Aus	Wasser	
	»	Eiweiß — Proteïnverbindung	
	»	Cholesterin und	
	»	andern Fetten	
	»	Phosphor.	

6. Muskeln.	Aus Wasser
	" Fibrin } Proteïnverbin-
	" Eiweiß } dungen.
	" Fett
	" Leim
	" Milch- und phosphorsaurem
	" Kali, Natrum und Kalk.
7. Speichel.	Aus Wasser
	" Speichelstoff, eigethümlicher Natur.
	" Schleim.
8. Magensaft.	Aus Wasser
	" freier Salzsäure
	" Pepsin — eigenthümlicher, noch nicht genau untersuchter Schleim.
	" Kochsalz 2c.
9. Schleim.	Aus einem eigenthümlichen Stoffe, im Wasser nicht eigentlich löslich, sondern nur aufquellend.
10. Galle.	Aus Wasser
	" Schleim
	" Bilin oder Gallensüß
	" Fellinsäure
	" Cholinsäure
	" Taurin
	" Biliverdin
	" Cholesterin
	" Fettsaures Kali 2c.
11. Häutige Theile,	" Leim und
Zellgewebe 2c.	" Eiweiß.

12. Nägel, Hufe, Hörner, Krallen, Fischbein, Schuppen, Klauen, Schildplatt, Haare, Federn, Wolle, Seide		aus Leim und Eiweiß mit mehr oder weniger Knochenerde und Fett.
13. Sehnen.	Aus	Wasser
	»	Leim
	»	Knochenerde.
14. Knorpeln.	Aus	Wasser
	»	Chondrin oder Leim
	»	Knochenerde.
15. Knochen.	Aus	Leim
	»	kohlen- und phosphorsaurem Kalke.
16. Harn.	Aus	Wasser
	»	Harnstoff, Harnsäure oder Hippursäure
	»	Milchsäure
	»	phosphorsauren u. a. Salzen.
17. Exkremente.	Aus	den nicht verdauten Bestandtheilen der Nahrungsmittel — je nach diesen sehr verschieden — e. g. Pflanzenfaser, kohlensaurer, phosphorsaurer, schwefelsaurer Kalk, Kieselerdehydrat, Alkali- und Natrumsalze. Bei Vögeln u. Schlangen aus Harnstoff oder Harnsäure u. s. w.

Thierische Lebensfunktionen.

Die Funktionen des Lebens lassen sich in drei Hauptabtheilungen bringen.

A. Verdauung, d. i. Aufnahme von Nahrungsmitteln.

B. Athmen, d. i. Verbrauch der aufgenommenen Nahrungsmittel durch Oxidation in dem Athmungsprozesse und durch Bewegung.

C. Nerventhätigkeit, oder Vermittlung dieser Gegensätze zur Einheit, zum Leben.

A. Die Verdauung wird eingeleitet:

a) Durch mechanische Zerkleinerung der Speisen mittelst der Zähne,

b) durch Vermischung derselben mit Speichel und Magensaft.

Hiedurch entsteht der Speisenbrei (Chymus) worin die aufgelösten nahrhaften Substanzen mit den nicht brauchbaren gemengt sind.

Die Verdauung wird vollendet:

c) Durch Vermischung des Chymus mit Galle im Zwölffingerdarm, wodurch die nahrhaften Stoffe von den unverdaulichen geschieden werden und Chylus (Milchsaft) entsteht.

d) Durch Aufnahme dieses Chylus ins Blut.

B. Der Verbrauch geschieht:

a) Durch Uebergang des Blutes in Muskelfaser und Ergänzung der, gleichsam abgenützten Körpertheile, welche

b) ihrer Seits wieder vom Blute aufgenommen

c) in der Leber als Galle ausgeschieden oder

d) in der Lunge durch den Sauerstoff der Luft

oxidirt (verbrannt) als Wasser und Kohlensäure ausgeathmet werden.

e) Die Galle, nachdem sie ihre Funktion der Scheidung des nahrhaften vom fremdartigen im Zwölffingerdarme verrichtet hat, wird wieder aufgesogen (weder Chylus, noch die Exkremente enthalten Galle oder deren Bestandtheile) und von den Nieren als Harnstoff oder Harnsäure, sammt den alkalischen und löslichen erdigen Salzen der Nahrungsmittel ausgeschieden.

f) Endlich geschieht der Verbrauch noch durch Ausdünstung derjenigen wäßrigen und gasigen Stoffe, welche sich durch Oxidation des Wasserstoffes und Kohlenstoffes des Blutes in den kleinen Gefäßen der Körperoberfläche bilden, e. g. Wasser, Essigsäure, milch- und kohlensaures Ammoniak ꝛc. oder Schweiß.

C. Die Vermittlung dieser Gegensätze von Verbrauch und Aufnahme, von Negaton und Position, geschieht:

mittelst der Nervenfäden, welche gleich den Leitern eines galvanischen Apparates die elektrischen Strömungen vermitteln und im Gehirne und Rückenmarke ihren Einigungspunkt haben.

Anhang.

Die Entdeckungen Ehrenbergs haben der Wissenschaft ein unübersehbares Feld der Forschung aufgeschlossen. Unendlich kleine, nur mit tausendfach vergrößernden Mikroskopen zu erkennende Thierchen bildeten und bilden jetzt noch im süßen wie im Mee-

reswasser, mit den, aus Kieselerde bestehenden Panzern oder Schalen ihrer Körper, weitverbreitete, mächtige Erd- und Gebirgsschichten, von weicher Konsistenz bis zur Härte des Polierschiefers, der ganz aus solchen Thierresten besteht.

Ein Tropfen Wassers kann eine Unzahl solcher Thierchen beherbergen und fürs unbewaffnete Auge noch durchsichtig sein, — und jedes Thierchen hat Nerven, Gefäße und Organe. Sie pflanzen sich durch Zeugung aus sich selbst oder durch Theilung ihrer Körperchen fort, indem jeder Theil wieder ein neues Thier wird. In einer Stunde ist diese Zeugung geschehen und so werden diese kleinsten Geschöpfe der Welt, durch ihre, alle Begriffe übersteigende Zahl zu einem großen Faktor im Weltenbaue.

Wie groß erscheint hier der Schöpfer im Kleinen! — wenigstens eben so groß, als in den unermeßlichen Weltsystemen, deren Umfang und Entfernung außer dem Bereiche menschlicher Rechnung liegt.

Hier erscheint die Kieselerde gleichsam als Erzeugniß des organischen Lebens dieser Thiere aus dem Wasser unter Einfluß von Elektrizität. (Das Leuchten des Meeres rührt unzweifelhaft von diesen Thierchen her, vielleicht auch das Licht der Kometen).

Welch reiche Folgerungen würden sich aus dieser Annahme ziehen lassen, wenn es der Wissenschaft gelänge, ihr festen Grund zu geben?

Bei dem Verleger dieses ist auch erschienen und in allen Buchhandlungen zu bekommen:

Cammerer A. A. C., Handbuch der neuesten Erdkunde, dem Unterrichte und den Freunden dieser Wissenschaft geweiht. 9te Aufl., von einem Freunde des Verstorbenen revidirt, verb. und verm. gr. 8. 1842. 1 fl. 12 kr. od. 16 ggr.

— — Grundriß der allgemeinen Weltgeschichte für Schulen und zur Selbstbelehrung. 7te Aufl., von einem Freunde des Verstorbenen revidirt und mit der Geschichte von 1832 bis 1839 vermehrt. gr. 8. 45 kr. od. 10 ggr.

Claude und Lemoine, theoretisch-praktische Grammatik der französischen Sprache für den öffentlichen und Privatunterricht, bestehend in einem deutschen Curse für die niederen und einem französischen für die höheren Classen mit vielen zweckmäßigen Aufgaben, einem Anhange von Lese- und Gedächtnißübungen u. einem alphabet. Wortregister. 4te verbesserte Auflage. 29 Bogen gr. 8. 1842. 1 fl. 30 kr. od. 21 ggr.

Abrégé de grammaire française par demandes et par réponses, ou supplement à la grammaire de Claude et Lemoine. Seconde édition, revue, corrigée et augmentée. 12. 1843. 18 kr. od. 4 ggr.

Uebungsstücke zum Uebersetzen aus dem Französischen ins Deutsche und aus dem Deut-

schen ins Französische, mit Hinweisung auf die Claude- und Lemoine'sche Grammatik, bearbeitet von Paul Lemoine u. Jos. von Hefner. gr. 8. 1834. 36 kr. od. 8 ggr.

Grieser, J. G. Nuova Grammatica Italiana, oder: kurze Sprachlehre für Jedermann, der die italienische Sprache bald und doch gründlich erlernen will. Mit schönen italien. Lesestücken und italienisch-deutschen Gesprächen u. Briefen nebst einem dreifachen sehr nützlichen Anhange, enthaltend allerlei poetische Freiheiten im Italienischen u. die Uebersetzung der vorzüglichsten Tauf-, Länder- u. Städtenamen. 2te durchaus verb. u. verm. Ausgabe. gr. 8. 1836. broch. 48 kr. od. 12 ggr.

Mayer, J. B. Synonymisches Handwörterbuch der deutschen Sprache, oder kurzgefaßte, alphabet. geordnete Erklärung der vorzüglichsten sinnverwandten Wörter der deutschen Sprache. Für Gebildete aller Stände. gr. 8. 1841. carton. 4 fl. od. 2 rthlr. 12 ggr.

Nürnberger, Dr. J. E., Natur- und gewerbwissenschaftliche Berichte, oder Darstellung der neuesten Physik u. Technologie in aphorist. Form. 1837. broch. Velinpap. 1 fl. 48 kr. od. 1 rthlr.

— — populäres astronomisches Handwörterbuch, oder Versuch einer Erklärung der vornehmsten Begriffe und Kunstwörter der Astronomie, sammt Nachrichten von der Geschichte der astronomischen Entdeckungen u. Erfindungen,

biograph. u. literarischen Notiz. u. einer kurzen Andeutung der Methoden u. Werkzeuge. Mit Ausschluß aller irgend entbehrlichen anaiytischen Formelsprache, Mit vielen Figurentaf. u. Karten u. dem Portrait des Verfassers. 1s bis 5s. Hft. à 36 kr. od. 8 ggr. (4s. 54 kr. od. 12 ggr.) Das Ganze wird mit ungefähr 10 Heften vollendet sein.

Reber, P., Handbuch der Arithmetik, Geometrie, Stereometrie, Trigonometrie und deren prakt. Anwendung für Forstmänner, Militärs, Beamte, Geometer und Alle, welche sich in dieser Wissenschaft selbst unterrichten wollen. In zwei Abtheilungen, mit 9 Steindrucktafeln und Plänen. gr. 8. 1843. 1ste Abtheil. 2 fl. 24 kr. od. 1 rthlr. 8 ggr. 2te Abtheil. 4 fl. 30 kr. od. 2½ rthlr.

Wagner, Dr. J. A., Handbuch der Naturgeschichte. 1r. Bd. Naturgesch. des Thierreichs. 2e verbesserte u. verm. Aufl. gr. 8. 1837. 1 fl. 12 kr. od. 16 ggr.

—— Handbuch der Naturgesch. 2r. Bd. Botanik von Dr. Zuccarini. gr. 8. 1843. 1 fl. 36 kr. od. 1 rthlr.

—— Handbuch der Naturgesch. 3r. Bd. Mineralogie von Dr. Fuchs. gr. 8. 1842. 1 fl. 36 kr. od. 1 rthlr.

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Keller, Wilhelm

Handbibliothek für angehende Chemiker und Pharmazeuten, Schüler an technischen Anstalten und Dilettanten sowohl zum Lehrvortrage als zum Selbstunterricht
Bd.: 4

Kempten 1844

Chem. 166 ha-4
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10138551-6